ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME XCVII
Fascicolo II

MILANO

Giugno 1958

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL 1958

Presidente: Magistretti Ing. Luigi, *Via Principe Amedeo, 1* (1958-1959).

Vice-Presidenti:
- Grill Prof. Emanuele, *Via Botticelli, 23* (1958-59).
- Moltoni Dott. Edgardo, *Museo Civico di Storia Naturale* (1957-58).

Segretario: Vialli Dott. Vittorio, *Museo Civico di Storia Naturale* (1958-59).

Vice-Segretario: Fagnani Prof. Gustavo, *Via Botticelli, 23* (1957-58).

Consiglieri: (1958-1959)
- Cima Dott. Felice, *Via Pinturicchio, 25*
- Nangeroni Prof. Giuseppe, *Viale Tunisia, 30*
- Ramazzotti Ing. Giuseppe, *Via Vittorio Veneto 24, Milano*
- Sibilia Dott. Enrico, *Minoprio (Como)*
- Taccani Avv. Carlo, *Via Durini, 24*
- Viola Dott. Severino, *Via Vallazze, 66*

Cassiere: Turchi Rag. Giuseppe, *Viale Certosa, 273* (1957-58).

Bibliotecario: Malìa Krüger

ELENCO DELLE MEMORIE DELLA SOCIETÀ

Vol.	I.	Fasc.	1-10;	anno	1865.
»	II.	»	1-10;	»	1865-67.
»	III.	»	1-5;	»	1867-73.
»	IV.	»	1-3,5;	»	1868-71.
»	V.	»	1;	»	1895 (Volume completo).
»	VI.	»	1-3;	»	1897-1910.
»	VII.	»	1;	»	1910 (Volume completo).
»	VIII.	»	1-3;	»	1915-1917.
»	IX.	»	1-3;	»	1918-1927.
»	X.	»	1-3;	»	1929-1941.
»	XI.	»	1-3;	»	1944-1955.
»	XII.	»	1-2;	»	1956-1957.

Pavia — Premiata Tipografia Successori FUSI - Via L. Spallanzani 27 — 1958

Chiarelli Brunetto

IL METODO DEL C^{14} PER L'ATTRIBUZIONE DELLA ETA' ASSOLUTA NELLA PALEONTOLOGIA E NELLA ARCHEOLOGIA

Una delle difficoltà più grandi che si hanno nelle ricerche paleontologiche è la giusta attribuzione della età ai materiali trovati.

I metodi stratigrafici e gli altri metodi geologici danno sempre risultati discutibili specialmente per materiali relativamente recenti.

Si è cercata perciò questa maggiore esattezza in metodi chimico fisici. Il metodo del fluoro, per esempio, ha dato risultati assai soddisfacenti.

I recenti progressi della fisica nucleare e lo studio sulla radioattività di alcuni isotopi hanno determinato la messa a punto di metodi fisici che danno valori della cui attendibilità si può essere assai certi.

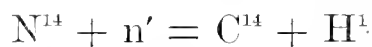
Uno dei metodi più recenti e che ha dato ottimi risultati specie per i materiali dell'ultimo Quaternario è il metodo del C^{14} ovvero del radiocarbonio.

Lo scopo del presente lavoro è principalmente quello di raccogliere la bibliografia su questo metodo e sui risultati fin ora ottenuti. Si ritiene che essa sia completa dal 1947, data in cui il Libby emise la sua ipotesi, fino a tutto il 1957, i principali lavori, cioè, di un decennio di ricerche.

Il carbonio ordinario e il carbonio radioattivo.

Il carbonio ordinario (C^{12}) costituisce il 98,9% di tutto il carbonio terrestre; il restante 1,1% è costituito da vari isotopi di cui il C^{14} è quello più frequente in natura.

In natura il C^{14} si forma dalla collisione di neutroni con atomi di N. Artificialmente lo si può ottenere in grande quantità da una pila a Uranio per azione di neutroni lenti sull'azoto.

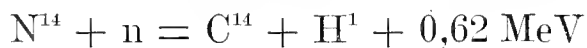
$$N^{14} + n' = C^{14} + H^1$$

cioè col medesimo procedimento con cui è prodotto in natura [1].

Nei laboratori sono state fatte molte esperienze di trasmutazioni artificiali e in particolare sono stati studiati gli effetti di neutroni di diverse energie sugli ordinari costituenti dell'aria e in particolar modo sui principali: azoto e ossigeno.

I risultati hanno in generale dimostrato che l'O è estremamente inerte mentre l'N è reattivo ed in particolar modo è risultato che dei due isotopi dell'azoto, l'N^{14}, che costituisce il 99, 64%, e l'N^{15}, che costituisce lo 0,36% del quantitativo totale di N, il primo è di gran lunga più reattivo.

In particolare è stato dimostrato che variando la velocità dei neutroni si ottengono 3 tipi di reazioni di trasmutazioni e cioè:

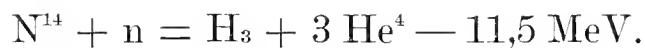
a) facendo agire neutroni a velocità termica, cioè neutroni a bassa energia sull'N^{14} si ottiene la seguente reazione:

$$N^{14} + n = C^{14} + H^1 + 0{,}62 \text{ MeV}$$

reazione che appunto è dominante nella gamma di 0,6-1,4 m. e.v. Il C^{14} isotopo del C^{12} normale così ottenuto è radioattivo ed ha un semiperiodo di 5568 ± 30 anni.

b) facendo agire neutroni a velocità maggiore sull'N^{14} si ottiene invece la seguente reazione

$$N^{14} + n = C^{12} + H_3 - 4{,}5 \text{ MeV}$$

c) facendo agire neutroni ad alta energia sul N^{14} è stata ottenuta un'altra reazione:

$$N^{14} + n = H_3 + 3\, He^4 - 11{,}5 \text{ MeV}.$$

Il tritio così formato costituirebbe un ottimo metodo per calcolare l'età delle sostanze organiche, ma la quantità ora presente in natura risulta influenzata dalle esplosioni atomiche degli ultimi anni.

La reazione di trasmutazione più importante ai fini della determinazione della età è perciò la prima; ed è questa che per l'appunto avviene in prevalenza in natura.

---

[1] Il processo si fa avvenire immergendo una soluzione di NH_4NO_3 in una pila a Uranio. Il carbonio che si ottiene è combinato in ione bicarbonato e lo si può precipitare come $Ba\,CO_3$ aggiungendo una soluzione di $Ba(OH)_2$.

Negli strati superiori dell'atmosfera infatti, i neutroni, prodotti dalla collisione dei raggi cosmici con elementi dell'atmosfera, producono a partire dall'N il C^{14} secondo la reazione già riportata:

$$n + N^{14} \rightarrow H + C^{14}$$

Il C^{14} così ottenuto reagisce con l'ossigeno atmosferico dando luogo a CO_2 radioattiva che entra nella compagine di tutta la materia vivente.

Ipotesi del Libby.

Nel 1946 il Libby, che fu il primo a interessarsi di questo problema, emise l'ipotesi di un equilibrio radioattivo del C^{14} nel quale la percentuale del C^{14} disintegrato fosse uguale alla percentuale del C^{14} prodotta; osservò cioè che la quantità di C^{14} nella stratosfera resta invariata essendo la quantità che si forma equilibrata da una eguale quantità di C^{14} che decade.

Da questa ipotesi ne deriva che nelle piante e negli animali al cessare di vivere cessa pure il processo di acquisizione di C^{14} mentre continua quello di disintegrazione del C^{14} in N^{14} per cui la concentrazione in C^{14} in essi decresce proporzionalmente al tempo.

Basandosi sulla validità di queste ipotesi fu misurata la vita media del C^{14}. Questa è stata misurata varie volte e con moltissimi metodi ed in genere è stata calcolata fra i 5580 e 5513 (1).

Questo valore è utilizzato anche nella maggior parte degli altri laboratori. La formula di cui ci si serve per la determinazione della età di un materiale è la seguente:

$$I = I_0 \, e^{-\frac{t}{\tau}}$$

dove:

I è il valore della radioattività del materiale che si sta misurando;

I_0 è l'attività specifica (per grammo e per minuto) del materiale (C. vivo) misurato su sostanze organiche attuali;

t è il tempo;

τ è la vita media globale che è una costante pari a 8600 (costante di trasmutazione).

---

(1) Il Libby nel suo laboratorio di Chicago adopera il valore di 5570 ± 54.

Mediante questa formula è stato possibile costruire la curva di decadimento del C^{14} (fig. 1). Sul medesimo grafico sono stati riportati i valori riscontrati in campioni di età conosciuta.

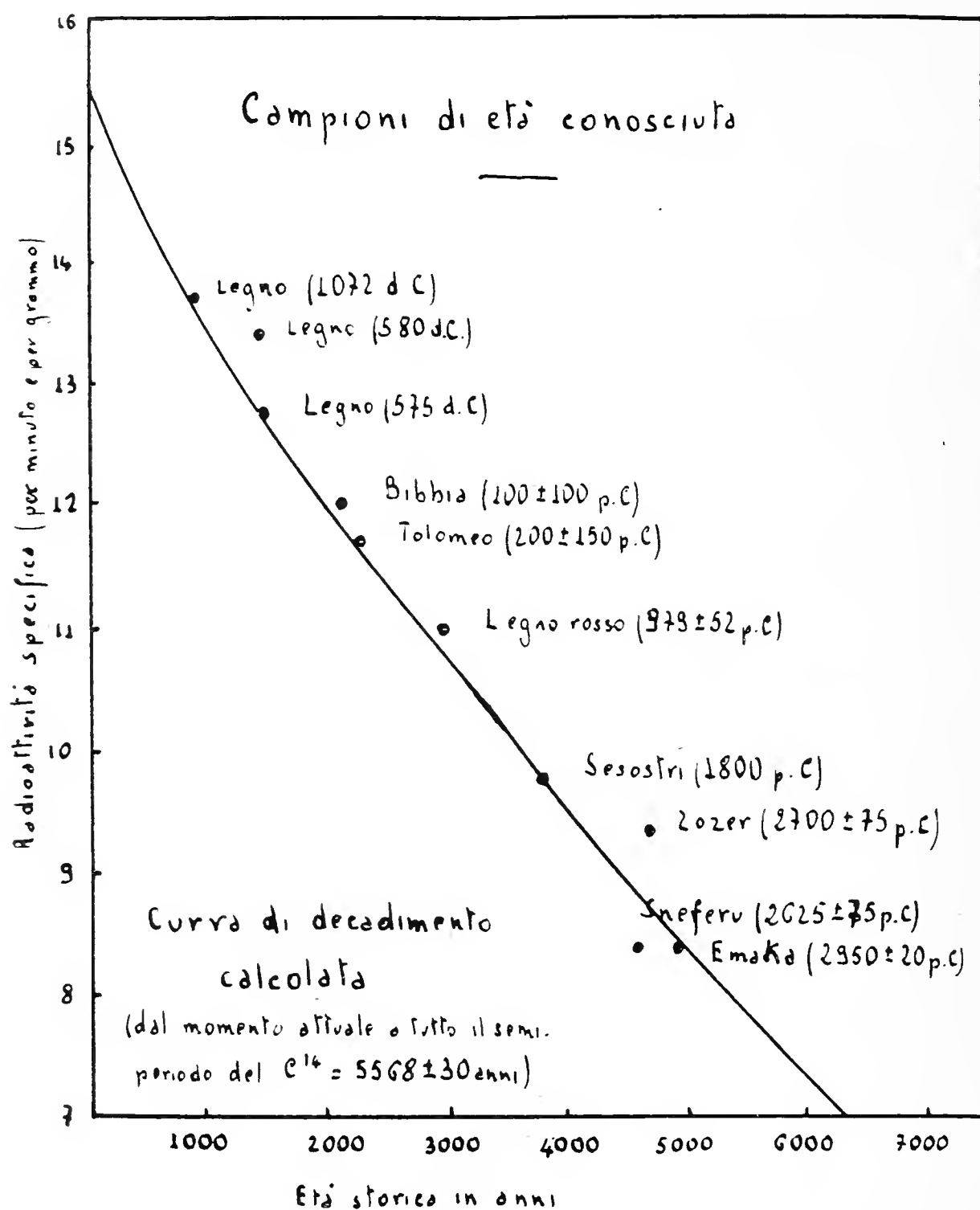



Fig. 1. — Sul grafico sono riportate: la curva di decadimento del C^{14} e le determinazioni fatte su campioni la cui età è nota al fine di mostrarne la coincidenza.

La coincidenza fra l'età del campione e la curva di decadimento del C^{14} è evidente.

Il limite di sensibilità in tempo del metodo dipende da diversi

fattori tecnici, ad ogni modo secondo il Libby è 20-25.000 anni, per il Suess è 32-35.000 anni; altri autori lo fanno ascendere anche a valori più elevati (50-70.000 anni).

Rapporti fra radiazioni cosmiche e Radiocarbonio.

Poichè il C^{14} si origina dalla collisione dei raggi cosmici con gli atomi di N si potrebbe pensare che l'attività dei campioni dipendesse dalla intensità delle radiazioni cosmiche.

Il grafico della fig. 2 dimostra l'indipendenza della attività dei

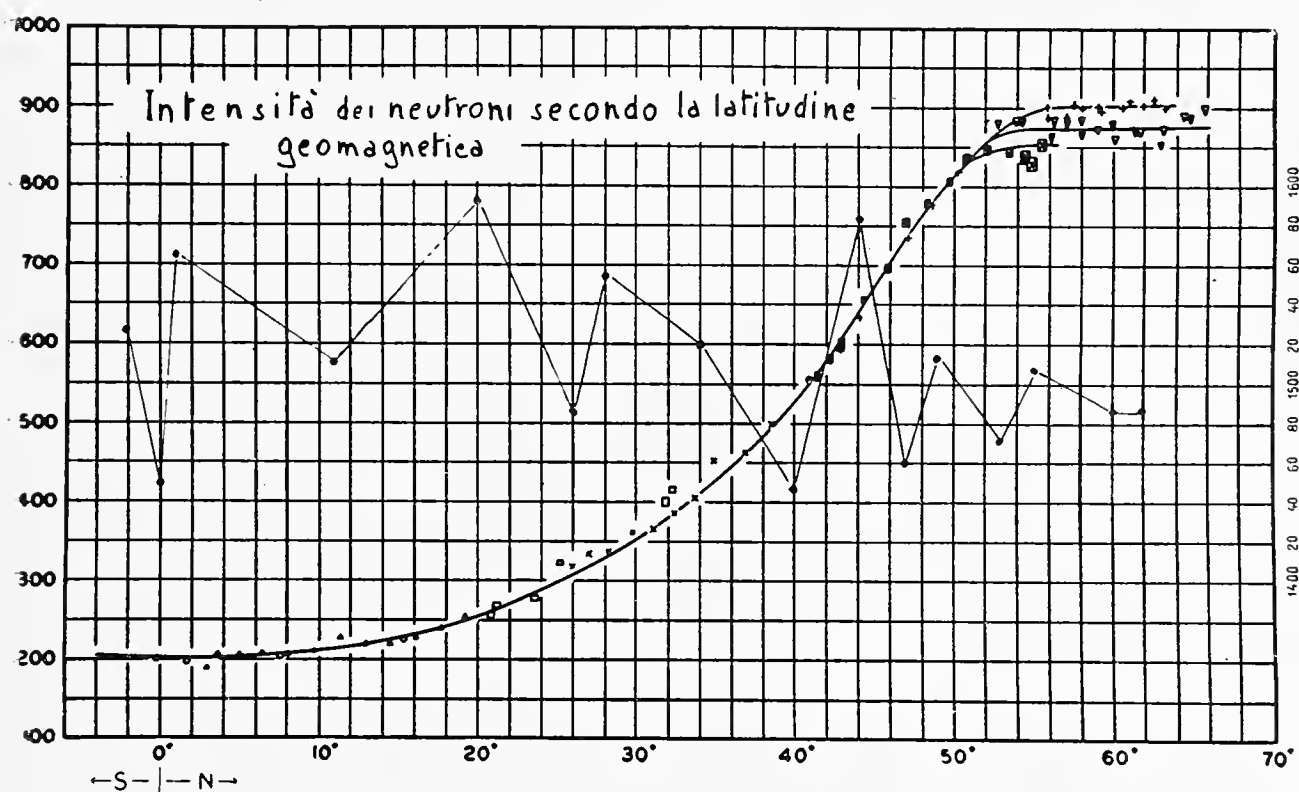



Fig. 2. — Il grafico, originale nella sua composizione, mette in evidenza l'indipendenza delle variazioni della radioattività di campioni organici contemporanei C radioattivi (riportate sulle ordinate di destra su scala notevolmente ampliata) (ved. Tav. I e fig. 3) dalle variazioni latitudinali della intensità dei neutroni cosmici (sec. Simpson).

campioni attuali dalla latitudine geomagnetica cioè dall'intensità delle radiazioni cosmiche.

Infatti poichè ai poli la quantità dei raggi cosmici ricevuti dalla superficie terrestre è circa tre volte superiore a quelli ricevuti all'equatore si era supposto che la differente distribuzione latitudinale delle radiazioni cosmiche influenzasse la distribuzione del C^{14}. L'esame di

vari campioni attuali presi a diverse latitudini (fig. 3) fatto dal Libby e collaboratori ha invece dimostrato che il contenuto in C^{14} non varia al variare della latitudine. Infatti i dati riportati nelle tabelle seguenti per i vari campioni presi in esame dà valori di attività specifica assoluta pressochè identici e tutti intorno a 15,3 sia per i campioni in cui il carbonio si trova a formare sostanze organiche (tav. 1) sia per

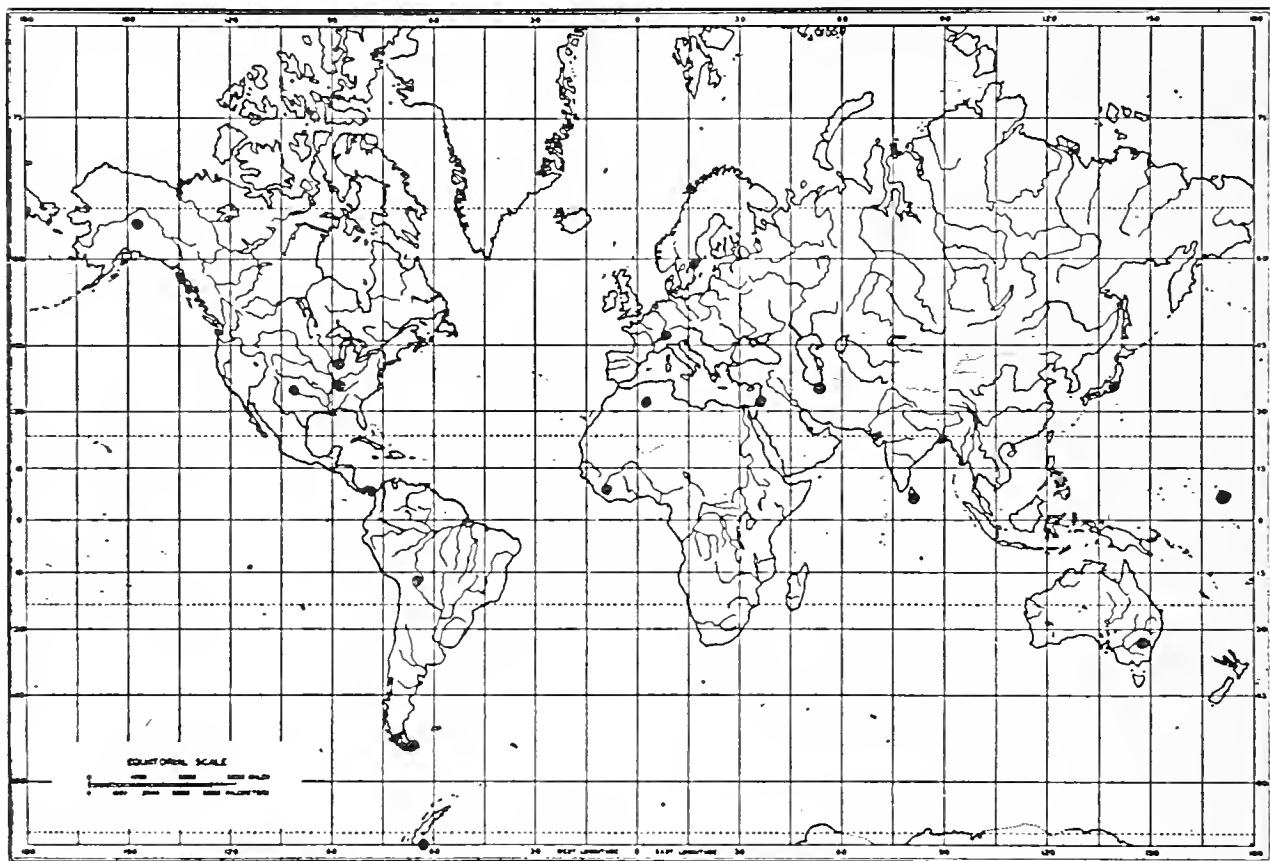



Fig. 3. — Distribuzione dei campioni contemporanei analizzati (ved. Tav. 1).

campioni in cui il carbonio forma sostanze inorganiche (conchiglie) (tav. II).

L'attività specifica media dei campioni attuali è quindi di circa 15,3 ± 0,5 disintegrazioni per grammo e minuto.

Circa poi la possibilità di un aumento del C^{14} dovuto alle esplosioni atomiche è da ricordare che un tale aumento si verifica solo nelle sostanze che costituiscono gli esseri attualmente viventi lasciando del tutto invariato l'attività dei materiali preistorici. Non ha perciò importanza se l'attuale valore, che funge da punto zero, subisce qualche aumento.

TAV. 1

Attività di campioni contemporanei della Biosfera terrestre (da Libby)

ORIGINE	Latitudine geomagnetiche	Attività specifica assoluta
Abete rosso, Germania Jukon	60° N	14.84 ± 0,30
Abete rosso, Norvegia	55° N	15.37 ± 0.54
Legno di Olmo, Chicago	53° N	14.72 ± 0.54
Fraxinus excelsior, Svizzera	49° N	15.16 ± 0.30
Miele, Oak Ridge	47° N	14.60 ± 0.30
Rametti di pino con foglie, New Messico	44° N	15.82 ± 0.47
Radici di Erica bianca, Nord Africa	40° N	14.47 ± 0.44
Quercia, Palestina	34° N	15.19 ± 0.40
Legno non identificato, Teheran, Iran	28° N	15.57 ± 0.34
Fraxinus mandshurica, Giappone	26° N	14.84 ± 0.30
Legno non identificato, Panama	20° N	15.94 ± 0.51
Sterenlia excelsa, Capocabana, Bolivia	11° N	15.08 ± 0.34
Clorophons excelsa, Liberia	1° N	15.47 ± 0.50
Legno di ferro, Isole Marshal	0° N	14.53 ± 0.60
Legno non identificato, Ceylon	2° S	15.29 ± 0.67
Legno di faggio, Terra del Fuoco	45° S	15.37 ± 0.49
Eucaliptus sp., New South Wales, Australia	45° S	16.31 ± 0.43
Olio di Foca, Antartico	65° S	15.69 ± 0,30
MEDIA		15.3 ± 0.1

TAV. 2

Attività di campioni di Conchiglie contemporanee (da Libby)

ORIGINE	VALORI
Quattro conchiglie, California	15.3 ± 0.2
Sei conchiglie eduli, New York	16.9 ± 0.3
Corallo, Bikine	16.9 ± 0.3
Conchiglie eduli, Aleutine	13.3 ± 0.5
Nove conchiglie di molluschi, Nord America	15.4 ± 0.2
Conchiglie di Nurex, Florida	17.1 ± 0.5
Sedimenti freschi dell'oceano, Bermude	17.4 ± 0.5
Ostriche, Baia di Chesapeake	15.1 ± 0.5
MEDIA	15.3 ± 0.5

Scelta e preparazione dei campioni per la misura.

Uno dei principali requisiti per la datazione a mezzo del C^{14} è che i materiali da misurare contengano gli atomi di C originari; i medesimi cioè che erano presenti nel campione al tempo della morte dell'individuo.

I materiali che per questo requisito danno i migliori risultati nelle determinazioni si possono elencare nella seguente successione.

1°) Carbone o sostanze organiche carbonizzate o ossa completamente bruciate.

2°) Legno ben conservato.

3°) Torba e tessuti.

4°) Corno o altro materiale corneo ben conservato.

5°) Conchiglie ben conservate.

E' necessario che le conchiglie risultino ben conservate perchè essendo costituite da $CaCO_3$ possano aver subito delle modificazioni nel loro contenuto in C per fenomeno di scambio con CO_2 atmosferica o marina. Risultati molto attendibili danno perciò le conchiglie conservate in melme argillose o in genere silicee.

I materiali ossei pure devono essere ben conservati altrimenti non danno buoni risultati poichè, essendo molto porosi, facilmente subiscono notevoli variazioni.

Circa la quantità del C necessario per una buona determinazione essa è almeno di 8 g e pertanto è necessario raccogliere un adeguato quantitativo di materiale per rintracciarvi una tale quantità di C. In genere sono sufficenti 40-50 g. di resti vegetali carbonizzati, 100 g. di conchiglie, 200-300 g. di torba e 500. di corno o osso bruciato.

Secondo il Libby il processo per la preparazione del materiale da determinare deve passare attraverso i seguenti stadi:

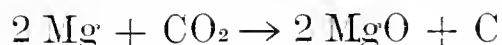
1°) Pulitura meccanica del campione dai materiali incrostanti;

2°) Trattamento del campione con soluzione di HCl per eliminazione il $CaCO_3$ incrostante eventualmente presente;

3°) Combustione del materiale organico in corrente di ossigeno oppure, se costituito da $CaCO_3$ trattamento con HCl al fine di ottenere CO_2 in entrambi i casi;

4°) Purificazione con procedimenti chimici della CO_2 dagli altri gas originatisi dalla combustione (ossidi di N, solfuri, prodotti di incompleta combustione e da qualche molecola di Radon, nocivo alla determinazione anche se in tracce, perchè radioattivo).

5°) Trattamento della CO_2 con Mg secondo la reazione

$$2\,Mg + CO_2 \rightarrow 2\,MgO + C$$

che permette la separazione del C allo stato puro.

6°) Il carbone così ottenuto viene polverizzato e spalmato sul contatore preparato per la determinazione.

Questo per sommi capi il metodo classico per la preparazione del campione, cioè il metodo del C solido del Libby.

Successivamente furono messi a punto altri metodi.

Alcuni di questi utilizzano la CO_2 direttamente. Questo gas ha però lo svantaggio di essere molto sensibile alle impurezze pur presentando il vantaggio di una facile preparazione.

Il metodo della utilizzazione del metano, che si ottiene dalla idrogenazione catalittica della CO_2 presenta il vantaggio rispetto alla CO_2 di essere quasi esente da impurezze.

Recentemente il Suess ha studiato un metodo che si basa sulla utilizzazione della acetilene. E' questo il metodo oggi più in uso.

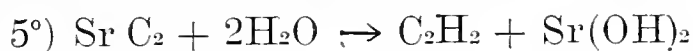
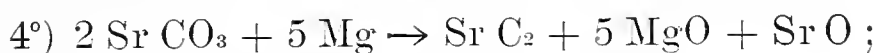
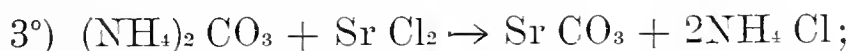
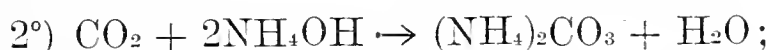
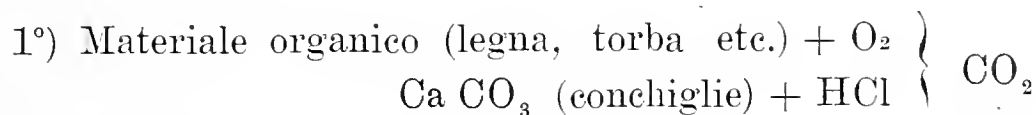
La preparazione dell'acetilene si può riassumere nel seguente procedimento schematico:

1°) Materiale organico (legna, torba etc.) + O_2 } CO_2
Ca CO_3 (conchiglie) + HCl }

2°) $CO_2 + 2NH_4OH \rightarrow (NH_4)_2CO_3 + H_2O$;

3°) $(NH_4)_2\,CO_3 + Sr\,Cl_2 \rightarrow Sr\,CO_3 + 2NH_4\,Cl$;

4°) $2\,Sr\,CO_3 + 5\,Mg \rightarrow Sr\,C_2 + 5\,MgO + Sr\,O$;

5°) $Sr\,C_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Sr(OH)_2$

Il rendimento di queste reazioni rispetto alla quantità è di circa il 95%. Il vantaggio che questo metodo presenta è dovuto alla presenza di 2 atomi di C in una sola molecola cosicchè, a parità di volume e di pressione, si ha un quantitativo doppio di C introdotto nel contatore.

Misura del campione.

La sostanza così ottenuta, sia sotto forma solida che, preferibilmente, sotto forma gassosa la si immette in un contatore Geiger, che in questo caso funziona da contatore proporzionale. Per mezzo di questo contatore si misura la radioattività del campione e da questa attraverso la semplice formula già esposta:

$$I = I_0\, e^{-\frac{t}{\tau}}$$

si risale all'età di esso.

Il conteggio delle disintegrazioni del C^{14} sarebbe molto semplice se il contatore proporzionale non risultasse influenzato dalle radiazioni cosmiche. Per eliminare tali radiazioni risulta necessario applicare diversi accorgimenti di cui due indispensabili:

a) porre il contatore in uno schermo formato da lastre di Fe che assorbano il maggior numero di radiazioni.

b) circondare il contatore proporzionale con una serie di Geiger in anticoincidenza di fase cosicchè qualsiasi particella che eccita il contatore centrale viene automaticamente annullata dal contatore periferico da cui è passata.

La valutazione quantitativa delle radiazioni cosmiche (radiazioni di fondo) può esser fatta mediante del C morto (non contenente C^{14}), carbone cioè estratto da materiale inorganico o da combustione di carbone fossile.

Importanza del metodo nelle ricerche paleontologiche e archeologiche.

Queste le basi teoriche del metodo di datazione mediante il C^{14}. Metodo che ha dato ottimi frutti specie nelle ricerche archeologiche e paleontologiche, dell'ultimo quaternario.

In America, per esempio, con questo metodo si è potuto procedere a un riordinamento cronologico di tutte le prime stazioni umane finora scoperte (una ventina circa) mettendo in evidenza un ottimo schema, anche se ancora molto incompleto per mancanza di dati, sulle prime immigrazioni e le prime stazioni dell'uomo americano risalenti fino a circa 23.000 anni fa. Su questo schema, a poco a poco, sarà forse possibile ricostruire la storia dei primi uomini Americani.

Per il momento si è, con buona certezza, potuto stabilire che i primi uomini che invasero il continente americano provenivano dall'Alasca e successivamente si irradiarono in tutto il Nuovo Mondo.

Ma di notevole importanza è stato questo metodo nello studio dei materiali Egizi la cui datazione archeologica risulta molto incerta. Questi dati sono stati raccolti nel laboratorio di Chicago del Libby e hanno stabilito l'età di vari giacimenti dei quali, finora, esistevano incertezza cronologiche.

In Palestina poi è stato possibile determinare l'età di rotoli di lino su cui era scritto parte del libro di Isaia trovati nella grotta di Ain Fashka. Età che risulta essere di 1917 ± 200 anni, risalente cioè circa proprio alla nascita di Cristo.

Ma un esempio di datazione assai chiaro ed evidente e che merita di essere riportato ampiamente è la datazione di una trave carbonizzata dell'epoca di Hammurabi.

A Nippur nell'Iraq, dove sorgeva l'antica Babilonia fu trovata una trave carbonizzata del soffitto di una casa la cui data di costruzione è fissata con certezza nel calendario Hammurabiano. Le date di questo calendario sono riferite alle date dei due re Ibi-Sin e Shu-Sin che vissero circa 250 anni prima di Hammurabi, in un tempo cioè precisamente noto nel calendario Babilonese.

Il campione è costituito, come ho detto, da una trave carbonizzata del soffitto di una casa del livello IV e fu trovata da Mc Cown. La ricomposizione archeologica delle date, mette in evidenza con buona probabilità che questa costruzione sia stata fatta non più tardi dell'anno III di Shi-Sin e non prima dell'anno I di Shu-Sin in un periodo di tempo, cioè di 12 anni.

Risulta quindi chiaro che questo materiale è stato ottimamente datato rispetto al calendario Babilonese. Solo che il calendario babilonese non ha un preciso riscontro con il nostro.

La data di ascensione al trono di Babilonia di Hammurabi, per esempio, è da vari autori attribuita con una variabilità di tempo di circa 350 anni.

L'importanza di una precisa attribuzione di questo materiale sarebbe servito pertanto a stabilire una successione di fatti storici importanti non solo per il problema cronologico della Mesopotamia, ma anche per l'intera intrecciata fabbrica delle relazioni storiche dell'Asia Minore e dell'Egitto nella prima parte del II millennio avanti Cristo.

Questo campione fu perciò diviso in tre porzioni eguali e ciascuna misurata da individui separati per circa un mese di continuo.

Il totale del tempo di 3 mesi impegnato in questa indagine è servito anche a stabilire il vero limite di sicurezza del metodo.

I risultati per le tre porzioni di carbone furono i seguenti 4029 ± 0,05, 4085 ± 0,07 e 4156 ± 0,13 che volendo considerare i più ampi limiti di errore del metodo possono riassumersi in 3945 ± 106.

In Italia esistono attualmente ottimi laboratori per queste determinazioni: uno è presso l'Università di Pisa ed è diretto dal Prof. Tongiorgi che gentilmente mi ha permesso di visitare e a cui devo la raccolta di molti dati bibliografici ed un altro presso l'Istituto di Geochimica della Università di Roma diretto dal Prof. Fornaseri.

Riassunto

In questo ultimo periodo ha assunto grande importanza per la attribuzione della età assoluta di ritrovamenti archeologici e paleontologici dell'ultimo quaternario il Metodo del C^{14}.

In queste pagine si descrive per sommi capi il metodo, si traccia la base fisica su cui è impostato e se ne discutono le principali critiche a cui è stato sottoposto e i limiti naturali di esso.

A titolo di esempio, poi, si riportano alcune determinazioni eseguite in diversi laboratori, ma principalmente nel laboratorio del Libby a Chicago.

L'importanza del lavoro sta però nella ricca bibliografia che lo accompagna e che si ritiene completa dal suo inizio fino a tutto il 1957.

BIBLIOGRAFIA

Anderson E. C., 1953: « The production and distribution of natural radiocarbon ». Ann. Rev. Nucl. Sci.: 63.

Anderson E. C., Arnold J. R. e Libby W. F., 1951: « Measurement of low level radiocarbon » Rev. Sci. Inst. 22: 225.

Anderson E. C. e Levi H., 1952: « Some problems in radiocarbon dating » Dan. Mat. Fis. Medd. 27: 6.

Anderson E. C., Levi H. e Tauber H., 1953: « Copenhagen natural radiocarbon measurements, I ». Science 118: 6-9.

Anderson E. C. e Libby W. F., 1951: « World-wide distribution of natural radiocarbon » Phis. Rev. 81: 64.

Anderson E. C., Libby W. F., Weinhouse S., Reid A. F., Kirshenbaum A. D. e Grosse A. V., 1947: « Natural radiocarbon from cosmic radiation » Science 105: 576-577 o Phis. Rev. 72: 931.

Anderson S. T. e Bank Th. O., 1952: « Pollen and radiocarbon studies of Aleutian soil profiles » Science 116: 84-86.

Antevs E., 1953: « Geochronology of the deglacial and neothermal ages ». J. Geol. 61: 195.

Antevs E., 1954: « Geochronology of the deglacial and neothermal ages: a reply » J. Geol. 62: 516.

Antevs E., 1957: « Geological tests of the varve and radiocarbon chronologies ». J. of Geol. 65: 129.

Arnold J. R., 1954: « Carbon-14 age method ». In Faul H. « Nuclear Geology » 9, 6: 349. Wily New York and London.

Arnold J. R., 1954: « Scintillation counting of natural radiocarbon. I. The counting method ». Science 119: 155-157.

ARNOLD J. R. e LIBBY W. F., 1949: « Age determinations by radiocarbon content: Cheks with samples of known age » Science 110: 678-680.

ARNOLD J. R. e LIBBY W. F., 1950: « Radiocarbon dates » University of Chicago press.

ARNOLD J. R. e LIBBY W. F., 1951: « Radiocarbon dates » Science 113: 111-120.

ARRHENIUS G., KIELLBERG G. e LIBBY W. F., 1951: « Age determination of Pacific chalk ooze by radiocarbon and titanium content » Tellus 3: 222.

AUDRIC B. N. e LONG J. V. P., 1953: « The background and 14C-detection efficiency of a liquid scintillation counter » J. Sci. Inst. 30: 467.

AUDRIC B. N. e LONG J. V. P., 1954: « The measurement of low specific activity C^{14} by liquid scintillation counting ». In: Oxford Radioisotope Conference 1954, vol. 11: 134.

BALLARIO C., BENEVENTANO M., DE MARCO A., MAGISTRELLI F., CORTESI C. e MANTROVANI T., 1955: « Apparatus for C^{14} dating ». Science 121: 409-412.

BARENDSEN G. W., DEEVEY E. S., GRALENSKI L. J., 1957: « Yale naturalradiocarbon measurements, III ». Science 126: 908.

BARGHOORN E. S. e MOVIUS H. L., jr., 1951: « Lascaux charcoal » Science 114: 333.

BARKER H., 1953: « Radiocarbon dating: Large scale preparation of acetylene from organic material ». Nature 172: 631-632.

BARTLETT HH., 1951: « Radiocarbon datability of peat, marl, caliche and archeological material » Science 114: 55-56.

BENNEMA J., 1954: « Boden en zeespiegelbewegingen in het Nederlandse Kustgebied Waganingen ».

BLANC G. A. e CORTESI C., 1953: « Sulla possibilità di datare i resti ossei di S. Benedetto e S. Scolastica con il metodo del radiocarbonio ». Benedictina 7: 323.

BLAU M., DEEVEY E. S. jr. e GROSS M. S., 1953: « Yale natural radiocarbon measurements, I. Pyramid Valley, New Zealand and its problems ». Science 118: 1-6.

BORCHERT H., 1952: « Zur Geochemie des Kohlenstoff » Geoch. et Cosmoch. Acta 2: 62.

BRAIDWOOD R. J., JACOBSEN T., PARKER R. A. e WEINBERG S. S., 1950: « Age determination of archaelogical material » Am. J. Arch. 54: 266.

BRANNON H. R., DAUGHTRY A. C., PERRY D., SIMONS L. W., WHITAKER W. W. e WILLIAMS M., 1957: « Humble Oil company radiocarbon dates I ». Science 125: 147.

BRANNON H. R. et al., 1957: « Humble Oil Company Radiocarbon dates, I ». Science 125: 147-150.

BRANNON H. R. et al., 1957: « Humble Oil Company Radiocarbon dates, II ». Science 125: 919-923.

BROECKER W. S., KULP J. L. e TUCEK C. S., 1956: « Lamont natural radiocarbon measurements III ». Science 124: 154-165.

BROECKER W. S. e KULP J. L., 1957: « Lamont Natural Radiocarbon measurements, IV ». Science 126: 1324.

BROUWER A., 1951: « Einige Beschauvingen bij di absolute ouderdomsbepalingen van Pleistocene Afzetlingen » Geol. Mijnbow (N. S.) 12: 403.

BROWN S. C. e MILLER W. W., 1947: « Carbon dioxide filled Geiger-Muller counters » Rev. Sci. Inst. 18: 496.

BROWNELL G. L. e LOCKART H. S., 1952: « CO_2 ion chamber techniques for radiocarbon measurement » Nucleonics 10 (2): 26.

CAILLEUX A., 1953: « La forme d'espression des dates fondées sur le Carbone-14 ». Bull. Soc. de Prehist. Fr. 50: 594.

CARR D. R. e KULP J. L., 1954: « Dating with natural radioctive carbon » Trans N. Y. Acad. Sci. 16: 175.

CARTER G. F., 1953: « Radiocarbon dating ». Geogr. Rev. XLIII: 121.

CHILDE W. G., 1950: « Comparison of archaelogical and radiocarbon datings » Nature 166: 1068-1069.

CIGNA A., 1956: « Raccolta e conservazione dei materiali preistorici destinati all'analisi col metodo del radiocarbonio ». Atti I° Convegno Interregionale Padano di Paletnologia, pp. 173-184.

COLLIER D., 1951: « C^{14} dating » In Griffin J. B. « Essays on Anthropological Methods » Mus. of Anth., Ann Arbor, Anthropological Papers 8: 97.

COLLIER D., 1951: « New radiocarbon method for dating the past » Bull. Chicago Nat. Hist. Mus. 22: 6.

COON C. S. e E. K. RALPH, 1955: « Radiocarbon dates for Kara Kamer Afghanistan ». Science 122: 921.

CORNWALL L. W., 1950: « Dating by the C^{14} method ». The Arch. News Letter 2: 177 e 3: 6.

COSWELL R. S., BRABANT J. M. e SCHWEBEL A., 1954: « Disintegration rate of carbon-14 ». U. S. Nat. Bureau of Standards, J. of Research 53: 27.

CRAIG H., 1953: « The geochemistry of the stable carbon isotopes ». Geochim. et Cosmochim. Acta 3: 53.

CRAIG H., 1954: « Application of « natural » isotopic tracer and dilution techniques to geological problems ». Proc. of the Williams Bay Conference on Nuclear Processes in Geological Settings 1953. Univ. of Chicago Press.

CRAIG H., 1954: « Geochemical implications of the isotopic composition of carbon in ancient rocks ». Geochim. et Cosmochim. Acta 6: 186.

CRAIG H., 1954: « Carbon-13 in plants and the relationships between C^{13} and C^{14} variations in nature ». J. Geol. 62: 115.

CRAIG H., 1954: « Carbon-13 variations in Sequoia rings and the atmosphere ». Science 119: 141-143.

CRAIG H., 1957: « The Natural distribution of Radiocarbon and the Exchange time of carbon dioxide between Atmosphere and Sea ». Särtryck ur Tellus 9: 17.

CRANE H. R., 1951: « Dating of relics by radiocarbon analysis » Nucleonics 9, (6): 16.

CRANE H. R. e McDANIEL E. W., 1952: « An automatic counter for age determination by the C^{14} method » Science 116: 342-347.

CRANE H. R., 1956: « University of Michigan radiocarbon dates I ». Science 124: 664-672.

CRATHORN A. R. e LOOSEMORE W. R., 1954: « Gas counting of natural radiocarbon ». Nature 172: 632-633.

CRATHORN A. R., 1954: « The counting of low level activity » Atomics 5: 99.

CRATHORN A. R. and LOOSEMORE W. R., 1954: « Gas counting of natural radiocarbon ». In: Oxford Radioisotope Conference 1954, vol. 11: 123.

CRAWFORD O. G. S., 1949: « Dating archaeological specimens by means of their radiocarbon content. » Am. Antiquity 23: 113.

DATHAN M., 1956: « Radioactive examination of archaelogical material from Israel ». Israel Explor. J. 6: 112.

DEEVEY E. S. jr. e PTZGER J. E., 1951: « Peat samples for radiocarbon analysis: Problems in pollen statistics » An. J. Sci. 249: 473.

DEEVEY E. S. jr., 1952: « Radiocarbon dating » Scientific American 186: (2): 24.

DEEVEY E. S. jr., GROSS M. S., HUTCHINSON G. E. e KRAYBILL H. L., 1954: « The natural C^{14} contents of materials from hard-water lakes ». Proc. Nat. Acad. Sciences 40: 285.

DE VRIES H., 1955: « Purification of CO_2 for use in a proportional counter for C^{14} age measurements ». Appl. Sci. Res. 5: 387-400.

DE VRIES H., 1956: « The contribution of neutrons to the back-ground of counters used for C^{14} age measurements » Nuclear Physics Amsterdam 1: 477-479.

DE VRIES H. e WATERBOLK H. T., 1957: « Gottingen radiocarbon dates II ». Science.

DE VRIES H. e BARENDSEN G. W., 1952: « A new technique for the measurement of age by radiocarbon ». Physica 18: 652.

DE VRIES H. e BARENDSEN G. W., 1953: « Radiocarbon dating by a proportional counter filled with carbon dioxide ». Physica 19: 987.

DE VRIES H. e BARENDSEN G. W., 1954: « The measurement of age by the carbon-14 technique ». Nature 174: 1138-1141.

DRUCKER P., HEIZER R. F., SQUIER R. J., 1957: « Radiocarbon dates from La Venta, Tabasco ». Science 126: 72-73.

DUCROCQ A., 1957: « Atomiwissenschaft und Urgeischichte ». Amburgo.

EIDINOFF M. L., 1950: « Measurement of radiocarbon as CO_2 inside G.M.-counters » Anal. Chem. 22: 529.

ENGELKEMEIR A. G. e LIBBY W. F., 1950: « End and wall corrections for absolute beta-counting in gas counters » Rev. Sci. Inst. 21: 550.

FACCHINI U. e SILVESTRI M., 1953: « Datazione archeologica mediante radiocarbonio ». Energia Nucleare 6: 127.

FAEGRI K., 1951: « Aldersbestemmelse af arcaeologisk materiale ved hjalp af radioaktivt kulstof ». Naturem 75: 65.

FALTINGS V., 1952: « Die Messung natürlicher 14C-Aktivität im Proporzionalzähler ». Naturwiss. 39: 378.

FERGUSSON G. J., 1953: « Activity measurement of samples for radiocarbon dating » New Zealand J. Sci. and Techn. B 35: 90.

FERGUSSON G. J., e RAFTER T. A., 1953: « New Zealand C^{14} age measurements 1 ». New Zealand J. Sci. and Techn. B 35: 127.

FIRBAS F., 1953: « Das absolute Alter der jüngsten vulkanischen Eruptionen im Bereich des Laacher Sees ». Naturwiss. 40: 54-55.

FLINT R. F., 1949: « Late pleistocene dates derived from radiocarbon assays » Science 109: 636.

FLINT R. F., 1951: « Glacial History and radiocarbon » Proc. Second Glaciological Conference. New York City, Jan. 16-17, p.22.

FLINT R. F., 1951: « Pin pointing the past with the cosmic clock ». Mag. Amer. Mus. Nat. Hist. 60: 200.

FLINT R. F., 1951: « Dating late pleistocene events by means of radiocarbon » Nature 167: 833-836.

FLINT R. F., 1953: « Probable Wisconsin substages and late-Wisconsin eventa in north-eastern U. S. and south eastern Canada». Geol. Soc. Am. Bull 64: 397.

FLINT F. R., 1956: « New radiocarbon dates and late-pleistocene stratigraphy ». American Journal of Science 254: 265-287.

FLINT R. F. e DEEVEY E. S. jr., 1951: « Radiocarbon dating of late-pleistocene events ». Am. J. Sci. 249: 257.

FLINT R. F. e RUBIN M., 1955: « Radiocarbon dates of Pre-Mankato events in eastern and central North America ». Science 121: 649-658.

FOWLER, HELVIN L., 1955: « Ware Gramping and Decorations of Woodland ceramics in Illinois » Am. Antiquity 20: 213-225.

FRANKE H. W., 1951: « Altersbestimmung von Kalzitkoncretionem mit radioaktivem Kohlenstoff » Naturwiss, 38: 527-528.

FREEDMAN A. J. e ANDERSON E. C., 1952: « Lew-level counting techniques ». Nucleonics 10, (8): 57.

FUNT B. L. e HETHERINGTON A., 1957: « Suspension counting of carbon-14 in scintillating gels ». Science 125: 986-987.

GEER H. E. DE, 1951: « De Geer's chronology confirmed by radioactive carbon ». Geol. Fören. i Stockolm 73: 571.

GEER H. E. DE, 1954: « Geochronology of deglacial and neothermal ages: a discussion. De Geer's continuous chronology or a stretched one with interruptions ». J. Geol. 62: 514.

GIFFEN A. E. VAN, 1953: « Oderzoek van drie bronstijdgrafheuvels bij Grootebroek, gem. Grootebroek, Noord-Holland ». Tidschrift v. d. Historische Genootschap. « Oud West Friesland » Hoorn.

GIFFEN A. E. VAN, 1954: « Een grafheuvelonderzoek op de Emelange bij Wijster gem. Beilen ». Nieuwe Drentsche Volkalmanak 72: 159.

GILL E. D., 1955: « Radiocarbon dates for Australian Archaeological and Geological Samples ». The Australian Journal of Science 18: 49-52.

GILL E. D., 1956: Radiocarbon dating for glacial varves in Tasmania ». The Australian Journal of Science 19 (2): 80.

GILL E. D., 1956: « Radiocarbon dating of late Quaternary shorelines in Australia ». Quaternaria 3: 133-138.

GLASBERGEN W., 1954: « Barrox excavations in the eight beatitudes. The Bronze Age cemetery between To terfout and Halve Mijl. North Brabant » Paleohistoria 2: 1.

GLEASON G. I., TAYLOR J. D. e TABERN D. L., 1951: « Absolute beta counting at defined geometries » Nucleonics 8, no. 5, p. 12.

GODWIN H., 1951: « Radiocarbon dating for samples from the British Isles » Am. J. Sci. 249: 301.

GRANDE P., 1953: « Carbon- metoden til bestemmelse av alderen paa organiske materialer ». Fra Fysikkens Verden no. 1.

GROSS H., 1952: « Die Radiokarbon-Methode, ihre Ergebnisse und Bedeutung fur die spätquartäre Geologie, Paläontologie und Vorgeschichte ». Eizeitalter und Gegenwart Bd. 2: 68.

GROSS H., 1955: « Neue Radiokarbonmethoden und ihre wichtigsten Ergelnisse ». Orion 15/16: 615.

GROSSE A. V. e LIBBY W. F., 1947: « Cosmic radiocarbon and natural radioactivity of living matter » Science 106: 88-89.

HAYES F. N., WILLIAMS D. L. e ROGERS B., 1953: « Liquid scintillation counting of natural C^{14} ». Phis. Rev. 92: 512.

HAXEL O., 1955: « Geologische und archäologische Datierungen mit C^{14} ». Die Naturwiss, 44: 163.

HERDMENGER J., 1957: « C^{14} Altersbestimmung Keine Allheilmethode ». F. u. F. 31: 235:

HORBERG L., 1955: « Radiocarbon dates Pleistocene chronogical problems in the Mississippi Valley region ». Journ. Geology 63: 278-286.

JONHSON F., 1951: « Radiocarbon dating » Am. Antiquity 17 (1): 2.

JOHNSON F., HIBBEN F. C., 1957: « Radiocarbon dates from Sandia Cave, Correction ». Science 125: 234-235.

JOPE E. M., 1954: « Dating by radioactive carbon ». Nature 173: 1111.

IVERSEN J., 1953: « Radiocarbon dating of the Allerö period ». Science 118: 9-11.

KOUTS H. J. e YUAN L. C. L., 1952: « Production rate of cosmic-ray neutrons and C^{14} » Phis. Rev. 86: 128.

KULP J. L., FEELY H. W. e TRYON L. E., 1951: « Lamont natural radiocarbon measurements I » Science 114: 565-568.

KULP J. L., 1952: « The carbon-14 method of age determination »; Scientific Monthly LXXV: 259.

KULP J. L., 1953: « Dating with carbon-14 ». J. Chem. Education 30: 432.

KULP J. L., 1953: « Climatic Changes and radioisotope dating » In: « Climatic change; evidence, causes and effects ». Harvard Univ. Press.

KULP J. L., 1953: « C-14 measurement on geological samples ». Atomics 4: 96.

KULP J. L., 1954: « Low-level counting, key to advances in radiocarbon dating ». Nucleonics 12, (12): 19.

KULP J. L. e TRYON L. Y., 1952: « Extension of the carbon 14 age method » Rev. Sci. Inst. 23: 296.

KULP J. L., TRYON L. E., ECKELMAN W. R. e SNELL W. A., 1952: « Lamont natural radiocarbon measurements II » Science 116: 409-414.

KULP S. L., TRYON L. E. e FEELY H. W., 1952: « Technique of natural carbon-14 determination » Trans. Am. Geophis. Union 33: 183.

KULP J. L. e VOLCHOK H. L., 1953: « Constancy of cosmic ray flux over the past 30.000 years ». Phis Rev. 90: 713.

LADEMBURG R., 1952: « The absorption rate of cosmic ray neutrons producing C^{14} in the atmosphere » Phis. Rev. 86: 128.

LEIGTON M. M. e WRIGHT H. E., 1957: « Radiocarbon Dates of Mankato Drift in Minnesota ». Science 125: 1037-1039.

LEROI-GOURHAN A., 1956: « Analyse pollinique et Carbon 14 ». Bull. de la Soc. Préhist. Franç. 53: 291-301.

LEVI H., 1952: « Radioaktivt kulstof i naturen og C^{14} dateringen ». Fysisk Tidsskr. no. 3-4: 1.

LEVI H., 1952: « Radioaktivt kulstof i naturen og C^{14} dateringen » Naturens Verden p. 196.

LEVI H., 1954: « Kulstof-14 dateringen » Vor Viden, April, p. 500.

LEVI H. e TAUBER H., 1956: « Datierung der Pfahlbaunedlung Fgolswil mit Hilfe der Kohlenstoff-14-methode ». Das Pfahbanproblem 10: 113-115.

LIBBY, W. F. 1946: « Atmospheric helium three and radiocarbon from cosmic radiation » Phys. Rev. 69: 671.

LIBBY W. F., 1951: « Radiocarbon dates II » Science 114: 291-296.

LIBBY W. F., 1952: « Chicago radiocarbon dates III » Science 116: 673-681.

LIBBY W. F., 1954: « Chicago radiocarbon dates IV ». Science 119: 135-140.

LIBBY W. F., 1954: « Chicago radiocarbon dates V ». Science 120: 733-742.

LINNÈ S., 1950: « Radiocarbon dates ». Ethnos 15: 206.

LIBBY W. F., 1955: « Radiocarbon dating » Chicago Univ. Press. 2° ed.

LIBBY W. F., 1954: « Radiocarbon dating » Endeavour XIII.

LIBBY W. F., ANDERSON E. C. e ARNOLD J. R., 1949: « Age determination by radiocarbon content: World-wide assays of natural radiocarbon » Science 109: 227-228.

LORCH W., 1951: « Datierung vorgeschichtlicher Funde durch die Radiocarbonmetode » Kosmos 47: 316.

LORCH W., 1952: « Die Neudatierung des europäischen Quartärs durch die Radiokarbonmetode ». Der Aufschlus 3, (2): 19 e no. 4: 56.

MCBURNEY C. B. M., 1952: « Radiocarbon dating results from the old world ». Am. Antiquity 26 (101): 35.

MERRILL R. S., 1948: « A progress report on the dating of archaeological sites by means of radioactive elements » Am. Antiquity 13: 281.

MILOJEUE V., 1957: « Zur Anwendbarkeit der C^{14}-Datierungen in der Vorgeschichtsforschung ». Germania 35: 102.

MOSCICKI W., 1953: « On the use of $CO_2 + CS_2$, filled G. M. counters for age determination ». Acta Phys. Polon. 3: 187.

MOVIUS H. L. jr., 1950: « Détermination de l'age des materiaux archéologiques et géologiques d'après leur teneur en radiocarbone » L'Antropologie 54: 175 e Am. Antiquity 24: 99.

MÜNNICH K. O., 1957: « Heidelberg natural radiocarbon measurements I ». Science 126: 194.

MÜNNICH K. O., 1957: « Messungen des C^{14}-Gehaltes von harten Grundwasser ». Naturwissenschaften 44 (2): 32-33.

NARR K. T., 1953: « Radiocarbonbestimmungen und Kontrolldaten » Anthropos 48: 282.

NORDMANN J., 1950: « La détermination de l'age des matériaux archéologiques à l'aide du carbone radioactif C^{14} » Jour. Soc. des Americanistes 39: 262.

OLEANDER A., 1950: « Quaternary age determination by means of radioactive carbon » Geol. Fören. i Stockolm Forh. 72: 212.

OLSSON I., 1957: « A C^{14} dating station using the CO_2 proportional counting method ». Arckiv for fysik 13 (3): 37-60.

OSTLUND H. G., 1957: « Stokholm Natural Radiocarbon Measurements I ». Science 126: 493-497.

PATTERSON R. L. jr. e BLIFFORD I. H. jr., 1957: « Atmospheric Carbon 14 ». Science 126: 26-28.

PFOTZER G., 1952: « Zur Berechnung der Gleichgewichtsmessung beta-aktiven Kohlenstoffes in der Atmosphäre » Z. Naturf. 7a: 145.

PITTIONI R., 1957: « Der Beitrag der Radiokarbon-Methode zur absoluten Datierung urzeitlicher Quellen ». Forschungen und Fortschritte 31 (12): 357-364.

POTZGER J. E. e COURTEMANCHE A., 1954: « A radiocarbon date of peat from James Bay in Quebec ». Science 119: 908.

PRESTON R. S., PEARSON E. e DEEVEY E. S., 1955: « Yale natural radiocarbon measurements, II ». Science 122: 954-960.

RAFTER T. A., 1953: « The preparation of carbon for C^{14} age measurements » New Zealand J. Sci. and Techn. B 35: 64.

RAFTER T. A., 1955: « C^{14} variation in nature and the effect on radiocarbon dating ». New Zealand J. of Sci. and Tech. 37-20.

RAFTER T. A. e G. J. FERGUSSON, 1957: « Atom Bomb Effect. Recent increase of Carbone-14 content of the Atmasphere and Biosphere ». Science 126: 557-558.

RALPH E. K., 1955: « University of Pennsylvania radiocarbon dates I ». Science 121: 149-151.

RANKAMA K., 1954: « The isotopic constitution of carbon in ancient rocks as an indicator of its biogenic or non-biogenic origin ». Geochim. et cosmochim. Acta 5: 142.

REINHARZ M. e BRODA E., 1954: « Comparative sensibilities of different procedures for the estimation of radiocarbon ». Acta Phis. Austriaca 8: 385.

REINHARZ M. e VANEDRRHAEGHE G., 1954: « Application of the capillary tube method to the determination of radiocarbon ». Nuovo Cimento 12: 243.

ROBERTS FRANKH. H. jr., 1951: « Carbon-14 dates and archaeology » Trans. AGU V, p. 270, 33-2.

ROBERTS F. H. H. jr., 1951: « The carbon-14 method of age determination ». The Smithsonian Report, p. 335.

RUBIN M. e SUESS H. E., 1955: « U. S. Geological Survey radiocarbon dates II ». Science 121: 481-488.

RUBIN M. e SUESS H. E., 1956: « U. S. Geological Survey radiocarbon dates III ». Science 123: 442-448.

RUHE R. V. e SCHOLTES W. H., 1955: « Radiocarbon dates in central Jowa ». Jour. Geology 63: 82-92.

STRAATEN L. M. VAN, 1954: « Radiocarbon datings and changes of sea level at Valzen (Netherlands) » Geol. Mijnbouw (NW. Ser.) 16: 247.

STRAKA H. e H. L. DE VRIES, 1956: « Eine Radiokarbon Datierung zum Alter der Eifelmaare ». Naturwissenschaften 43: 13.

SUESS H. E., 1954: « Natural radiocarbon measurements by acetylene counting ». Science 120: 5-7.

SUESS H. E., 1954: « Natural radiocarbon and the rate of exchange of carbon dioxide between the atmosphere and the sea ». Proc. of the Williams Bay conference on nuclear Processes in Geological Settings, 1953, Univ. of Chicago Press.

SUESS H. E., 1954: « U. S. Geological Survey radiocarbon dates I ». Science 120: 467-473.

SUESS H. E., 1955: « Radiocarbon concentration in modern World ». Science 122: 415-417.

SUESS H. E., 1956: « Grundlagen und Ergeblnisse der Radiokohlenstoff-datierung ». Angew. Chem. 68: 540.

SUESS H. E., 1956: « Absolute chronology of the last glaciation ». Science 123: 355-357.

TAUBER H., 1952: « Datering med radioaktivt kulstof » Ingeniören 61: 497.

TAUBER H., 1956: « Copenhagen natural radiocarbon measurements II ». Science 124: 879-881.

TAUBER H. e O. WOSS, 1956: « Atomphysik of arkeologi ». Nationalmuscets Arbejdsmark 5.

TE PUNGA M. T., 1953: « Radiocarbon dating of a Rangitikei river terrace ». New Zealand J. Sci. and Techn. B 35: 45.

TERRA H. DE, 1951: « Radiocarbon age measuremente and fossil man in Mexico ». Science 113: 124-125.

THORAINSSON S., 1954: « The eruption of Hekla » Soc. Scient. Islandica 2: 3.

VAUFREY R., 1951: « Le C^{14} et la chronologie du pleistociene » L'Anthropologie 55: 372.

VAUFREY R., 1951: « Centres d'application de la méthode du radio-carbone » L'Anthr. 55: 573.

VAUFREY R., 1953: « Les varves et le carbone 14 » L'Anthropologie 57: 167.

VAUFREY R., 1953: « Dates africaines par le C^{14} ». L'Anthropologie 57: 575.

VAUGHAN D. E. e F. E. ZEUNER, 1956-57: « Provisional list of radiocarbon datings carried out in the Davy-faraday Laboratory of the Royal Institution ». London.

WATERBOLK H. T., 1954: « De praehistorische Menschen zijn Milieu » Groningen.

WESTERMARK T., 1953: « Aldersbestâmning medeldt radioaktivt kol enligt-Libby » Elementa 36: 85.

WICKMAN F. E., 1952: « Variations in the relative abundance of the carbon isotopes in plants » Geochim. Acta 2, p. 243.

WICKMAN F. E., BLIX R. e UBISCH H. V., 1951: « On the variation in the relative abundance of the carbon isotopes in carbonate minerals ». J. Geol. 59: 162.

WICKMAN F. E. e UBISCH H. V., 1951: « Two notes on the isotopic constitution of carbon in minerals ». Geochim. et Cosmochim. Acta 1: 119.

WILLY GORDON R. e PHILLIPS, 1955: « Methods and Theory in American Archeology. II Historical Developmental Interpretation ».

WRIGHT H. E. e RUBIN M., 1956: « Radiocarbon dates of Mankato drift in Minnesota ». Science 124: 625-626.

ZEUNER F. E., 1950: « Dating the past by radioactive carbon ». Nature 166: 756-757.

ZEUNER F. E., 1951: « Archäologische Zeitbestimmung durch radioaktiven Kohlenstoff ». Archaeologia Helt. Aust. (8): 82.

ZEUNER F. E., 1951: « Archaeological dating by radioactive carbon » Science Progress (Londra) 154: 225.

ZEUNER F. E., 1955: « Radiocarbon dates ». Univ. of London Inst. of Archaeol.

ZEUNER F. E., 1956: « The radiocarbon age of Jericho ». Antiquity 20: 195.

ZUMBERGE J. H. e POTZGER J. E., 1955: « Pollen profiles, radiocarbon dating, and geologic chronology of the Lake Michigan basin ». Science 121: 309-311.

Dall'Istituto di Mineralogia della Università di Firenze - Centro per lo studio della Geochimica del C. N. R.

Maria Adelaide Cherchi

NOTE SU *UROMASTIX PRINCEPS SCORTECCII* CHERCHI
(*Sauria*)

Durante il terzo viaggio nella penisola dei Somali, il prof. G. Scortecci catturò un forte numero di Rettili, in particolar modo Sauri: tra questi trenta Uromastici della specie *princeps* che mi affidò per lo studio; di ciò e delle indicazioni datemi lo ringrazio vivamente.

Gli esemplari in parola furono presi nella fascia costiera della regione del Mudug, tra Obbia e una località più settentrionale, Obbia I, situata ad una ottantina di chilometri di distanza, e nella Migiurtinia: precisamente nelle zone di Scusciuban, di Eriro (situata a una cinquantina di chilometri a sud di Scusciuban), sul monte Sukorré (Ahl Mascat sud occidentale) a un migliaio di metri di altitudine.

Il prof. Scortecci inoltre vide Uromastici nella zona tra Carin e Bosaso (Bender Cassim), nelle vicinanze dello uadi Corrof (zona di Carin a quattrocento metri di altitudine), nello uadi Bohisso-uèn, che scorre parallelo alla costa del golfo di Aden sfociando nello uadi Merero, nelle petraie tra lo uadi Balade e i monti Sukorré (Ahl Mascat occidentale) e sui monti Habeno a 1200 metri (Ahl Mascat occidentale).

La serie di esemplari, dei quali nella acclusa tabella indico alcuni caratteri e le date di cattura, presenta interesse per una duplice ragione: perchè in essa sono compresi individui giovanissimi e molto piccoli, altri di media grandezza, e altri ancora che raggiungono dimensioni notevoli, probabilmente le massime della specie, poi perchè un gruppo di tali animali, il più numeroso, proviene da una zona dove sino ad ora non erano stati segnalati Uromastici. Si tratta della fascia costiera compresa tra il villaggio di Obbia e Obbia I. Con tale nome è indicata la zona dove un compagnia petrolifera americana svolge da qualche tempo le sue ricerche. Questa fascia costiera, secondo quanto appare dalle carte geologiche e dalle informazioni fornite dal prof. Scortecci, è costituita da dune, fissate da scarsa vegetazione esclusivamente erbacea, sulle quali in talune zone per tratti molto brevi, in altre per tratti di qualche centinaio di metri, affiorano rocce calcaree.

Uromastix princeps scorteccii Cherchi

Località e data	Sesso	Lungh. muso cloaca in mm.	Lungh. coda in mm.	Largh. coda in mm.	Ind. cent.
1 Tra Obbia e Obbia I, 1,2,3 Nov. 1957	juv.	56	20	15	75
2 » » » »	juv.	58	23	16	69,5
3 » » » »	juv.	50	18	12	66,6
4 » » » »	M.	140	53	37	69,8
5 » » » »	M.	135	55	33	60
6 » » » »	M.	99	37	24	64,8
7 » » » »	M.	108	39	27	69
8 » » » »	F.	102	42	26	61,9
9 » » » »	F.	108	41	27,5	67
10 » » » »	F.	114	40	25,5	63,7
11 » » » »	M.	110	39	25	64,1
12 » » » »	M.	160	59	41	69,4
13 » » » »	M.	155	57	36,5	64
14 » » » »	M.	155	58,5	42	71
15 » » » »	M.	138	52	33,5	64,4
16 » » » »	M.	140	51	33	64,7
17 » » » »	M.	115	46	27	58,4
18 » » » »	M.	110	38	25	65,7
19 » » » »	M.	107	41	24,5	59,7
20 » » » »	F.	93	32	21	65,6
21 » » » »	F.	108	47	29	61,7
22 Scusciuban 12 Nov. 1957	F.	105	48	22	45,8
23 » »	F.	120	54	23	42,5
24 » »	F.	123	51	24,5	48
25 » »	F.	123	51	26	50,9
26 » »	F.	132	50(*)	27	
27 » »	juv.	110	51	20	39,2
28 » »	juv.	74	29	16	55,1
29 Eriro 14 Nov. 1957	juv.	41	15	8,2	54,6
30 Sukorré 8 Sett. 1957	M.	151	64	30	46,8

(*) Coda parzialmente mancante.

E queste sono ricche di cavità, pertugi, gallerie di pochi centimetri di diametro, le quali costituiscono altrettanti rifugi per gli Uromastici.

L'esame dei dati riportati nella tabella conferma in modo decisivo la validità della nuova sottospecie *scorteccii* che descrissi alcuni anni fa in base a esemplari raccolti nella zona di Eil. Appare chiaramente infatti che tutti gli individui catturati nel tratto costiero tra Obbia ed Obbia I, hanno la coda molto più larga e breve di quelli di altre località poste a settentrione di Eil. Nei primi l'indice centesimale va da un minimo di 58,4 ad un massimo di 75 con una media di 65,5; negli altri da un minmo di 39,2 ad un massimo di 55,1, con una media di 47,8.

Si tenga presente che in quelli di Eil il rapporto stesso va da 55 a 59 ed in quelli raccolti nel retroterra di Candala, a Bur Dagner, tra Carin ed i monti Carcar, ad Haiatzame, sui Carcar stessi, nelle vicinanze di Scusciuban, a Meleden, nonchè in quello raccolto sull'Ahl Mascat orientale (Carin Gié) oscilla tra i 35,1 e 48 [1]. Tenendo conto complessivamente di tutti gli esemplari catturati nel secondo e nel terzo viaggio, e basandosi sul rapporto centesimale lunghezza larghezza della coda, non è possibile non rilevare che tanto più aumenta la latitudine, tanto più diminuisce il valore dell'indice stesso; tra Obbia ed Obbia I esso oscilla tra 58,4 e 75, a Eil tra 55 e 59, a nord di Eil, sia negli esemplari di montagna sia in quelli di pianura fra 35,1 e 55,1. Ritengo che se si potessero avere serie di esemplari di maggior numero di località, la istituzione di un cline sarebbe sicuramente possibile.

Dai dati riferiti nella tabella sembra scaturire anche un altro fatto; negli individui giovani e giovanissimi la coda è quasi costantemente più larga e breve che negli adulti. Infatti in un individuo assai giovane di Obbia spettante alla sottospecie *scorteccii* il valore centesimale è di 75, valore mai raggiunto dagli adulti, e rispettivamente, in un giovane di Scusciuban della forma tipica è di 55,1 e nel giovanissimo di Eriro, anch'esso della forma tipica, è di 54,6.

Terzo fatto che scaturisce dall'esame dei dati della tabella è quello relativo alle dimensioni notevoli raggiunte dai maschi: 219, 213, 212 millimetri, che a quanto è a mia conoscenza sarebbero le massime non solo nella sottospecie, ma nell'ambito della intiera specie.

---

[1] M. A. Cherchi, Una nuova sottospecie di *Uromastix princeps* O'Shaug., Atti Soc. It. Sc. Nat. Milano, 1954, Vol. XCIII, Fasc. III-IV pp. 538-543.

Circa la colorazione, gli individui adulti dell'una e dell'altra forma, come già scrissi, sono presso che eguali. I giovani presentano tinte e macchie diverse da quelle degli adulti e, stando ai pochi esemplari in esame, appaiono diversi a seconda della sottospecie. I tre di Obbia contraddistinti coi numeri 1, 2, 3 della sottospecie *scorteccii,* hanno tutta la parte superiore del capo e del collo scurissima (un bruno intenso durante la vita) con quattro serie di macchie tondeggianti od ovali allungate, biancastre che interessano tanto la regione della nuca quanto il collo, talvolta fondendosi quasi compiutamente a formare strisce longitudinali. In contrapposto l'esemplare di Eriro della forma tipica, il più piccolo sino ad oggi catturato, ha la testa chiara e manca delle macchie bianche.

Circa la distribuzione della sottospecie *scorteccii,* la catture compiute nel 1957 mostrano che è più ampia di quanto si poteva supporre. Interessa tutta la fascia costiera da qualche chilometro a nord di Eil a qualche chilometro a sud di Obbia; si estende insomma per almeno 250 chilometri nel senso dei meridiani. In contrapposto la estensione nel senso dei paralleli sembra essere modestissima; solo qualche chilometro. Ciò si deduce dalle informazioni del Prof. Scortecci il quale, viaggiando da Galcaio ad Obbia non vide, anche in ambiente che sembrava adatto, un solo esemplare di Uromastice prima di essere giunto nei pressi della costa. Sembrerebbe insomma che la sottospecie avesse tendenza ad estendersi verso sud, limitatamente alla costa.

Circa il limite altitudinale raggiunto dalla specie, i reperti del terzo viaggio confermano quanto ebbi a indicare nella precedente nota. Gli Uromastici risultano presenti e più o meno abbondanti dal livello del mare sino a poche centinaia di metri di altezza, poi si vanno a mano a mano rarefacendosi per scomparire verso i 1350 m. Nel terzo viaggio il prof. Scortecci vide Uromastici in scarsissimo numero soltanto sino a 1200 m., ad esempio al sommo degli Habèno e nel versante meridionale dello Abal.

Circa l'ambiente abitato da *Uromastix princeps princeps,* in confronto ad *Uromastix princeps scorteccii,* non sembra che vi sian differenze. Tutti stanno esclusivamente in zona rocciosa e inoltre, così informa il prof. Scortecci, non si dà mai il caso di trovare tali animali dove le rocce non presentano le complicate gallerie le quali sembrano costituire la loro esclusiva tana. Non abbandonano l'ambiente prescelto neppure per la ricerca del cibo il quale, come noto, è formato in modo predominante, forse esclusivo, da sostanze vegetali. Interessante è

Fig. 1

Fig. 2

Esemplari di *Uromastix princeps scorteccii* Cherchi della zona costiera del Mudug; sono appariscenti la brevità e la larghezza della coda.

notare che questi sauri non si rifugiano mai in gallerie le quali abbiano un diametro maggiore di quello massimo del loro largo tronco; si dà piuttosto il caso opposto, di Uromastici cioè che si nascondono in gallerie le quali hanno un diametro di poco inferiore, e sono obbligati di conseguenza a fare grandi sforzi per insinuarvisi.

Circa le condizioni di temperatura sopportate dai rappresentanti la specie, le informazioni riferitemi dal prof. Scortecci, mi permettono di stabilire limiti relativamente precisi. Durante la sua escursione nella fascia costiera del Mudug, compiuta i primi giorni di novembre durante piogge violentissime e quando la temperatura dell'aria non era superiore a 25°C non incontrò mai gli Uromastici all'aperto, ma soltanto nell'interno delle tane dalle quali dovettero essere estratti spaccando la roccia. Deposti al suolo erano così torpidi da non riuscire a fuggire rapidamente. Una temperatura ambientale di 25°C, perciò una temperatura corporea vicina ad essa, non è sufficiente per una attività normale.

Sembra invece che tali Uromastici svolgano pienissima attività quando la temperatura ambientale oscilla tra i 35° e i 38°C ed è certo che possono aggirarsi alla ricerca del cibo anche quando al suolo si hanno temperature assai superiori a 50°C. Riferisce il prof. Scortecci di avere misurato più volte la temperatura corporea di questi animali accorgendosi che anche con 42°-43°C (temperatura cloacale) erano in piena attività. Questi dati, più volte confermati, sono molto interessanti anche perchè non si citano nella letteratura casi di tale altissima sopportazione.

Paragonando le condizioni degli apparati sessuali degli individui catturati nel secondo viaggio durante i mesi estivi e quelli del terzo nei mesi autunnali, si nota che nei primi i testicoli sono sviluppatissimi e le uova di grandi dimensioni; nei secondi invece i testicoli sono di solito bene sviluppati o talvolta di dimensione ridotta, e le ovaie piccolissime, talvolta mal visibili.

Sembra dunque che l'epoca degli amori tanto nella forma tipica quanto nella nuova sottospecie, coincida col pieno della stagione calda e l'epoca della deposizione delle uova con l'inizio della stagione mite. Ciò sembrerebbe confermato dal fatto che durante il viaggio del 1953 il prof. Scortecci non raccolse e neppure vide esemplari di piccolissime dimensioni, mentre raccolse e più vide nel secondo esemplari che evidentemente erano usciti da poco dall'uovo.

P. Carlo Brivio

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA FAUNA COLEOTTEROLOGICA DELLA GUINEA PORTOGHESE

II - *CERAMBYCIDAE, CHRYSOMELIDAE, SCARABAEIDAE*

Continuo, con il presente articolo, la pubblicazione della lista dei Coleotteri raccolti nella Guinea Portoghese dai missionari del Pontificio Istituto Missioni Estere di Milano. Non posso seguire nella enumerazione delle famiglie un ordine sistematico preciso, dovendomi accontentare di rendere noti i risultati di quei gruppi che sono riuscito a fare determinare dagli specialisti. Rimando al precedente lavoro (Brivio, 1957) per le notizie ecologico-geografiche sulla Guinea Portoghese e sulle località di cattura.

Per evitare continue ripetizioni nell'elenco, ricordo che gli esemplari di Bafatá e Bubaque furono raccolti dal Rev. Fr. Vincenzo Benassi; quelli di Suzana e Catió dal Rev. P. Luigi Andreoletti e quelli di Bambadinca dal Rev. P. Antonio Grillo.

A questi missionari e agli specialisti, che verranno nominati più sotto, esprimo il mio cordiale ringraziamento.

Nella enumerazione delle specie ho seguito, in genere, il Coleopterorum Catalogus di Junk-Schenkling. Tutto il materiale è conservato, salvo contrarie indicazioni, nel Museo Entomologico del Pontificio Istituto Missioni Estere presso il Seminario liceale delle Missioni, in Monza.

CERAMBYCIDAE

Determinati dall'Ing. F. Tippmann, di Vienna

Subfam. PRIONINAE

1 - *Stenodontes* (*Mallodon*) *downesi* Hope. Bafatá, X-54, 1 es.; Bubaque, X-56; IV-57, 3 es.; Suzana, VII-53; 54, 3 es.

2 - *Aulacopus reticulatus* Serv. Bafatá, VI-53; VI-54, 2 es.

3 - *Macrotoma palmata* Fabr. Bafatá, V-53; VI-53; VII-53; VII-55, 7 es.; Bubaque, VI-56, 4 es.

4 - *Acanthophorus (Tithoes) confinis*. Bafatá, VII-53; VII-55; X-55, 4 es.; Suzana, X-52; VII-53, 2 es.

Subfam. CERAMBYCINAE

5 - *Xystrocera nigrita* Serv. Bubaque, V-56, 1 es.

6 - *Xystrocera* sp. Bafatá, VI-54, 1 es.

7 - *Plocaederus denticornis* Fabr. Bafatá, III-53; IV-53; V-53; VII-53; IV-54; VII-55, 8 es.; Suzana, 1957, 1 es.; Bubaque, V-56; VI-57, 3 es.

8 - *Plocaederus nitidipennis* Chevrolat. Bafatá, VI-54, 1 es.

9 - *Plocaederus viridipennis* Hope. Bafatá, VII-55, 1 es.; Bubaque, VI-57, 2 es.

10 - *Cordylomera spinicornis* Fabr. var. *sansibarica* Kolbe. Bafatá, II-53; VII-53; X-53; VI-54, 5 es.

11 - *Ossibia fuscata* Chevrolat. Suzana, VII-54, 1 es.; Bubaque, VI-56; VII-57; 8 es.

12 - *Philematium calcaratum* Chevrolat. Bafatá, VII-54, 1 es.

13 - *Philematium festivum* Fabr. Bubaque, VI-56; IV-57, 2 es.

14 - *Phrosyne* (= *Euporus* Serv.) *brevicornis* Fabr. Bubaque, VI-56, 1 es.

15 - *Eulitopus glabricollis* Murray. Bafatá, VI-54, 1 es.

Subfam. LAMIINAE

16 - *Monochamus ruspator* Fabr. Bafatá, VII-55, 1 es.

17 - *Coptops aedificator* Fabr. Bafatá, VII-54, 1 es.

18 - *Ancylonotus tribulus* Fabr. Bafatá, VII-53, 1 es.; Bubaque, VI-56; VIII-56, 3 es.

19 - *Prosopocera bipunctata* Drury. Bubaque, V-56; X-56; IV-57; VI-57; XI-57, 7 es.

20 - *Zographus regalis* Brown. Suzana, X-52; VII-53, 2 es.; Bubaque, IV-57; VI-57, 3 es.

21 - *Analeptes trifasciata* Fabr. Catió, IX-55, 1 es.

22 - *Ceroplesis* (Moecha) *hecate* Chevrolat. Bubaque, X-56, XI-57, 2 es.

23 - *Crossotofrea virgata* Quedenf. Bubaque, VI-56, 1 es.

24 - *Phryneta aurocincta* Guérin. Suzana, VII-53; VII-IX-54, 3 es.; Catió, IX-55, 1 es.; Bafatá, X-55, 1 es.

25 - *Phrynetopsis fuscicornis* Chevrolat. Bubaque, VI-57, 2 es.
26 - *Hecyra obscurator* Fabr. Bafatá, VII-54; X-55, 2 es.
27 - *Pterolophia laucoloma* Cast. Bafatá, VII-54; X-54; VII-55, 6 es.
28 - *Apomecyna binubila* Pasc. Bafatá, VII-53; X-55; VII-54, 16 es.
29 - *Enaretta varia* Pasc. Bafatá, X-54, 2 es.
30 - *Nupserha analis* Fabr. Bafatá, VII-54, 1 es.
31 - *Nupserha vitticollis* Gestro. Bubaque, VI-56, 1 es.
32 - *Nitocris nigricornis* (Ol.). Bafatá, X-54, 1 es.
33 - *Hecphora testator* Fabr. Bubaque, V-56; VI-56; VIII-56; 10 es.

CHRYSOMELIDAE

Subfam. CASSIDINAE

Determinati da S. Shaw, Sheffield City Museum, Sheffield.

1 - *Notosocantha roseola* Spaeth. Bafatá, VI-54, 1 es.
2 - *Aspidomorpha areata* Klug. Bafatá, VI-54, 1 es.
3 - *Aspidomorpha confinis* Klug. Suzana, VI-52; X-52; VIII-54; 3 es.
4 - *Aspidomorpha dilecta* ab. *fragilis* Wse. Bubaque, VI-56, 1 es. Il Sig. Shaw mi comunica che questa specie è stata precedentemente citata del Natal, Tanganica e di Sandoa nel Congo Belga.
5 - *Aspidomorpha indistincta* Boh. Suzana, X-52; VIII-54, 12 es.; Bafatá, XII-52; I-53; I-54; VI-54, 4 es.
6 - *Aspidomorpha nigromaculata* Hbst. Suzana, VI-52; VII-53; 4 es.; Bafatá, VII-54, 1 es.; Bubaque, VI-56, 3 es.
7 - *Aspidomorpha pallescens* Spaeth. Bafatá, I-54, 1 es.
8 - *Aspidomorpha quadrimaculata* Ol. Suzana, VIII-54, 6 es.; Bubaque, VI-56, 4 es.
9 - *Aspidomorpha quinquefasciata* F. Bafatá, XII-52; IV-53; VII-53; VIII-53; XI-53; I-54; VI-54; X-54, 15 es.; Suzana, VI-52; X-52; VII-53; VIII-54, 36 es.; Bubaque, VI-56, 1 es.
10 - *Aspidomorpha* sg. *Conchyloctenia adspersa* ab. *nigrosparsa* Boh. Bafatá, VII-53, 2 es.
11 - *Aspidomorpha* sg. *Conchyloctenia signatipennis* Boh. Suzana, X-52; VI-53, 2 es.; Bafatá, VII-54, 1 es.
12 - *Acrocassis roseomarginata* Boh. Suzana, X-52; VII-54, 2 es.; Bubaque, VI-56, 1 es.
13 - *Acrocassis rufula* Thoms. Suzana, X-52, 1 es.; Bubaque, VI-56, 1 es.

14 - *Cassida altiuscula* Spaeth. Suzana, X-52, 1 es.
15 - *Cassida granula* Boh. Bafatá, I-54, 1 es.
16 - *Cassida inaequalis* Thoms. Bafatá, X-54, 1 es.; Suzana, X-52, 1 es.
17 - *Cassida tosta* Klug. Bafatá, VII-54, 1 es.
18 - *Cassida* sg. *Cassidulella delenifica* Boh. Suzana, X-52, 1 es. Il Sig. Shaw mi comunica che questa specie è rappresentata da tre soli esemplari nella Collezione Spaeth (Manchester Museum), provenienti dalle seguenti località: Zanzibar, Kilimanjaro e Katona.
19 - *Cassida* sg. *Rhytidocassis scutellaris* Klug. Suzana, X-52, 5 es.
20 - *Chiridopsis aequinoctialis* Ol. Suzana, X-52, 2 es.

SCARABAEIDAE

La famiglia degli *Scarabaeidae* è certamente quella meglio rappresentata tra i Coleotteri arrivati dalla Guinea Portoghese. Purtroppo per molti gruppi mancano attualmente dei veri specialisti, almeno per quanto riguarda la fauna africana. Mi è stato quindi possibile fare determinare solo alcune sottofamiglie e precisamente: *Geotrupinae* (gen. *Bolboceras*), *Coprinae*, *Cetoniinae* e *Trichiinae*.

Subfam. Geotrupinae

Determinati dal Rev. P. Francisco Silverio Pereira, Departamento de Zoologia, San Paolo, Brasile.

1 - *Bolboceras rugiferum* Kolbe. Suzana, VI-52, 1 es.

Subfam. Coprinae

Determinati dal Rev. P. Pereira.

2 - *Gymnopleurus fulgidus* (Ol.). Bafatá, VIII-53; X-53; XI-53, 3 es.
3 - *Garreta nitens* Ol. *coeruleovirens* Kolbe. Bafatá, VI-54, 1 es.
4 - *Pedaria tubercoligera* Waterh. Bafatá, VI-54, 1 es.
5 - *Heliocopris antenor* (Ol.). Bafatá, I-53, 1 es.
6 - *Copris corniger* Sahlb. Bafatá, IX-52; X-52, 3 es.; altri tre esemplari nella coll. Pereira.
7 - *Copris evanidus* Kl. Bafatá, VI-53; VII-53; VI-54; VII-54, 5 es.

8 - *Copris jacchus* (Ol.); Bafatá, VIII-53; 1 es.
9 - *Copris laius* Har. Bafatá, VII-52; VI-53; VI-54, 3 es.
10 - *Copris megacerotoides* Wat. Bafatá, VII-54, 1 es.
11 - *Litocopris punctiventris* Waterh. Bafatá, VI-53, 1 es.
12 - *Catharsius sesostris* Waterh. Bafatá, VII-52; VI-53; VII-53; VIII-53; VI-54, 8 es.; Suzana, X-52, 1 es.
13 - *Metacatharsius opacus* Waterh. Bafatá, VI-53; VI-54, 2 es.
14 - *Onitis inversidens* Lansb. Bafatá, VI-54, 1 es.
15 - *Onitis reichei* Lansb. Bafatá, VII-54, 1 es.
16 - *Onitis subcrenatus* Kolbe. Bafatá, IX-52, 1 es.
17 - *Onitis thalassinus* Lansb. Bafatá, X-52, 1 es.; un altro es. in coll. Pereira.
18 - *Onitis violaceus* Lansb. Bafatá, VI-53; VII-53; VIII-53; VI-54; VII-54, 5 es.; un es. in coll. Pereira.
19 - *Onitis vanderkelleni* Landsb. Bafatá, VII-55, 1 es.
20 - *Pseudoniticellus planatus* (Cast.). Bafatá, XII-52, 1 es.
21 - *Onthophagus catta* Fabr. Bafatá, IX-52; VII-53; VIII-53; I-54, 12 es.; un esemplare in coll. Pereira.
22 - *Onthophagus excalerai* d'Orb. Bafatá, VII-53, 1 es.
23 - *Onthophagus maculatus* Fabr. Bafatá, VII-53; VI-54, 5 es.; un esemplare in coll. Pereira.
24 - *Diastellopalpus tridens* (Fabr.). Bafatá, IX-52, 1 es.

Subfam. CETONIINAE

Determinati dal Sig. Hans Schein, Monaco.

25 - *Eudicella gralli* Buquet ssp. *Schutzeorum* Kolbe. Bambadinca, X-53, 1 es.
26 - *Plaesiorrhina recurva* F. Bubaque, VIII-56, 1 es.; un altro es. in collezione Schein.
27 - *Plaesiorrhina recurva* ab. *fusca* Kr. Bubaque, VIII-56, 1 es.
28 - *Plaesiorrhina recurva* ab. *fasciata* Kr. Bubaque, VI-56; VIII-56; XI-57, 3 es.
29 - *Smaragdestes africana* Drury. Bubaque, V-56; VI-56; X-56; IV-57; VI-57; XI-57, 11 es.
30 - *Smaragdestes africana* ssp. *blanda* Burm. Bubaque, IV-57, 1 es.
31 - *Smaragdestes Guerini* Jans. Bafatá, 1955, 1 es.
32 - *Chondrorrhina abbreviata* F. Bafatá, VII-53; VI-54, 2 es.; Catió, IX-53, 1 es.; Suzana, X-52; XII-53, 7 es.; un es. di Suzana in coll. Schein.

33 - *Dymusia cyanea* Oliv. Suzana, XII-53; X-56, 10 es.; due es. in coll. Schein.

34 - *Gnathocera trivittata* s. str. Swed. Suzana, XII-53, 5 es.

35 - *Gnathocera varians* G. F. Suzana, X-52; XII-53; 1957, 13 es.; Bubaque, IV-57; XI-57, 20 es.; un es. di Bubaque e uno di Suzana in coll. Schein.

36 - *Pachnoda cordata* Drury. Suzana, VII-52; X-52; X-56, 6 es.; Bafatá, IX-52; XII-52; X-55; VI-54, 6 es. un es. di Suzana in coll. Schein.

37 - *Pachnoda interrupta* Oliv. Suzana, X-52, 1 es.

38 - *Pachnoda marginata* ab. *aurantia* Hbst. Bafatá, X-52; VII-53; X-53; VI-54; VII-55, 6 es.; Bambadinca, VII-52, 2 es.; un es. di Bafatá in coll. Schein.

39 - *Pachnoda marginella* F. Bafatá, II-53, 1 es.; Bambadinca, I-53, 2 es.; Bubaque, VIII-56; XI-57, 12 es.; un es. di Suzana in coll. Schein.

40 - *Pachnoda tridentata* Oliv. Suzana, XII-53, 1 es.; Bubaque, VIII-56; VI-57, 4 es.; un es. di Bubaque in coll. Schein.

41 - *Pachnoda Vuilleti* Bourg. Bafatá, VI-54, 1 es.

42 - *Phonotaenia aequinotialis* Oliv. Bafatá, VII-54; VII-55, 2 es.; Bubaque, VI-56; VIII-56; VI-57, 6 es.; un es. di Bubaque in coll. Schein.

43 - *Gametis sanguinolenta* Oliv. Suzana, XII-53, 2 es.; Catió, IX-55, 1 es.; Bafatá, X-53; VII-55, 7 es.; un es. di Bafatá in coll. Schein.

44 - *Jothochilus undulatus* Kolbe. Bafatá, VI-54, 1 es.

45 - *Discopeltis apicalis* G. P. Bafatá, VII-55, 1 es.

46 - *Stichothyrea guttifera* Afz. Bafatá, VI-54; VII-54; X-54; VII-55, 8 es.; un es. in coll. Schein.

47 - *Oxythyrea* (*Leucocelis*) *Petit* G. P. Bafatá, X-54, 3 es.

48 - *Diplognatha purpurascens* F. Suzana, X-52, 2 es.; Bafatá, IX-52; X-52; VIII-53; VI-54, 10 es.; Bubaque, VI-55, 1 es.; un es. di Suzana in coll. Schein. Il Sig. Schein mi comunica che *D. purpurascens* è una vera specie e non una sottospecie di *Blanchardi* Mann, come ammette il Coleopterorum Catalogus.

49 - *Charadronota quadrisignata* G. P. Bafatá, X-55, 1 es.; Bubaque, VI-56; VIII-56; VI-57, 4 es.; un es. di Bafatá e uno di Bubaque in coll. Schein.

50 - *Charadronota quadrisignata* v. *quadrimaculata* Kr. Suzana, VII-53; Bafatá, X-55; Bubaque, VI-56, 3 es.
51 - *Charadronota quadrisignata* v. *vittatipennis* Kr. Bubaque, VI-56, 1 es.
52 - *Charadronota quadrisignata* v. *Leprieuri*. Bubaque, VIII-56, 1 es.
53 - *Porphyronota cinnamomea* Afz. Suzana, X-52, 1 es.
54 - *Eriulis variolosa* G. P. Bafatá, X-53; X-55, 2 es.; un es. in coll. Schein.
55 - *Macroma scutellaris* G. P. Bafatá, VI-54; VII-54, 16 es.; Suzana, VIII-IX-54, 3 es.; Bubaque, VI-56; VI-57, 7 es.; due es. di Bafatá in coll. Schein.
56 - *Aspilus gambiensis* Burm. Suzana, XII-53, 1 es.
57 - *Coenochilus maurus* F. Bafatá, VIII-53, 1 es.
58 - *Plagiochilus minutus* Mos. Suzana, XII-53, 1 es.
59 - *Proxenus collaris* Mos. Bafatá, VI-54, 1 es.
60 - *Pseudastoxenus favosus* Bourg. Bubaque, VIII-56, 1 es.

Subfam. TRICHIINAE

Determinati dal Sig. Hans Schein, Monaco.

61 - *Platygenia barbata* Afz. Catió, IX-55; 1 es.; Bubaque, V-56; VI-56; VI-57, 5 es.; un es. di Bafatá e uno di Bubaque in coll. Schein.
62 - *Myoderma alutaceum* Afz. Bafatá, X-54, 2 es.; Bubaque, VI-56, 1 es.; due es. di Bubaque in coll. Schein.
63 - *Agenius quadrimaculatus* Afz. Bubaque, VI-56; VIII-56; IV-57; VI-57, 6 es.

LAVORI CONSULTATI

BRIVIO C., *Contributo alla conoscenza della fauna coleotterologica della Guinea Portoghese, I - Carabidae.* Atti della Soc. Ital. di Scienze Naturali, vol. XCVI, Fasc. I-II, pp. 37-50, Milano 1957.

BURGEON L., *Catalogues raisonnés de la Faune Entomologique du Congo Belge: Sous-Famille Cetoniinae.* Annales du Musée du Congo Belge, Zool., Ser. III, Sect. II, Tom. II, Fasc. 2, pp. 49-128. Tervuren 1932.

COLEOPTERORUM CATALOGUS JUNK-SCHENKLING: AURIVILLIUS C., *Cerambycinae,* pars 39, Berlin 1912; *Lamiinae I-II,* pars 73-74, Berlin 1921-23; LAMEERE A., *Prioninae,* pars 52, Berlin 1913; GILLET,

BOUCOMONT, *Scarabaeidae Coprinae I-II*, pars 38, 90 Berlin 1911-27; SCHENKLING S., *Cetoniinae*, pars 72, Berlin 1921; SPAETH F., *Chrysomelidae: 16 Cassidinae, pars* 62, Berlin 1914.

CONTRIBUTIONS à l'étude de la faune entomologique du Ruanda-Urundi (Mission Basilewsky 1953). Première partie: *XI, Coleoptera Scarabaeidae Cetoniinae,* par P. BASILEWSKY; *XX, Coleoptera Cerambycidae Prioninae* par P. BASILEWKY; *XXI, Colcoptera Cerambycidae Cerambycinae* par E. A. J. DUFFY; *XXII, Coleoptera Cerambycidae Lamiinae* par S. BREUNING; Deuxième partie: *LXV, Coleoptera Chrysomelidae Cassidinae* by S. SHAW; Troisième partie: *XC, Coleoptera Scarabaeidae Scarabaeinae* par A. Janssens. Annales du Musée Royal du Congo Belge, série in 8°, Sciences Zoologiques, vol. 36, 40, 51. Tervuren 1955-56.

Ed. Luna de Carvalho
(Museu do Dundo)

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA FAUNE COLEOPTEROLOGIQUE DE LA GUINEE PORTUGAISE
CARABIDAE PAUSSINAE

Grâce à l'amabilité du Rev. Dr. P. CARLO BRIVIO, du Pontificio Istituto Missioni Estere di Milano, nous avons eu l'occasion d'étudier quelques Paussides de la Guinée Portugaise, « regione non molto esplorata entomologicamente », suivant l'opinion de P. CARLO BRIVIO.

Jusqu'à present on n'avait été trouvé dans cette contrée que quatre espèces de Paussides. Dans la collection en référence toutes ces quatre espèces sont representées, ainsi que trois autres connues depuis longtemps dans des régions voisines.

Tous les exemplaires ont été récoltés par BENASSI, sans doute à la lumière.

Les exemplaires cités, sauf des doubles que j'ai retenu, sont conservés dans le Museo Entomologico del Pontificio Istituto Missioni Estere, Monza.

1. *Carabidomemnus* (s. str.) *mollicellus* (Dohrn)

1 exemplaire, Bafatá, I.1953 - Il s'agit d'une espèce dejà citée par LUNA DE CARVALHO (1949, Ann. Junta Inv. Col., Lisboa) sans indication sûre de localité. Cette espèce est aussi connue en Aïr (L. DE CARV., 1957, Rev. Fr. d'Ent., p. 281), Sénégal et au Congo-belge.

2. *Cerapterus* (*Euthysoma*) *horni* Reichensperger
(Fig. 1)

1 ex., Bafatá, VI.1954 - Espèce décrite au Togo (1925, Ent. Mitt., XIV, p. 344, fig.) et depuis retrouvée au Cameroun. Il s'agit du premier enregistrement en Guinée Portugaise.

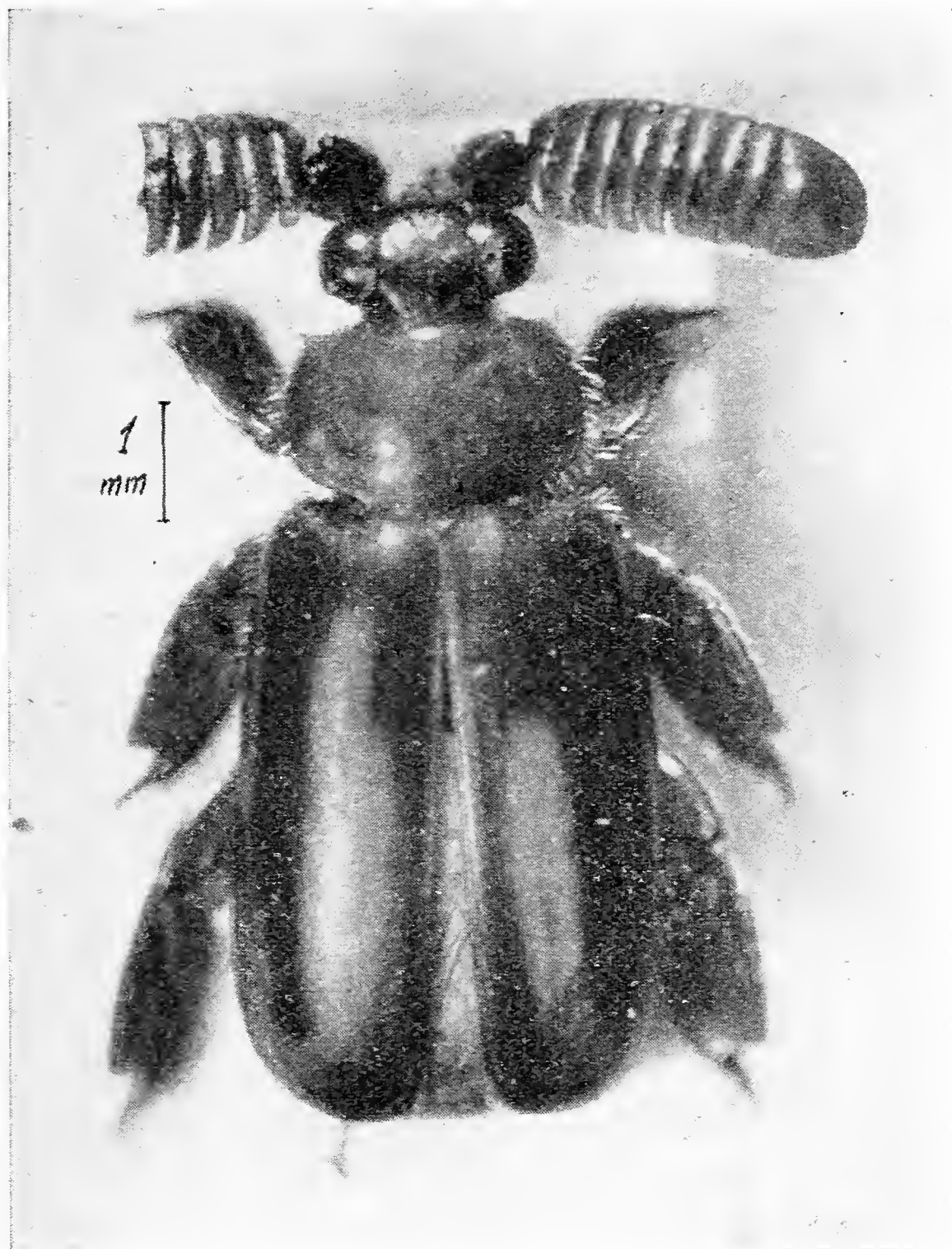



Fig. 1. — *Cerapterus* (*Euthysoma*) *horni* REICHENSPERGER de Bafatá (Foto de l'auteur)

3. *Cerapterus* (*Euthysoma*) *lafertei* Westwood
(Fig. 2, a. b, c)

1 ex., VIII.1953; 5 ex., VI.1954 et 1 ex., VII.1954; Bafatá - Espèce décrite en « Africa Occidentalis Tropicalis, Rio Grande, inter Gambia et Sierra Leone (WESTW., 1874, Thes. Ent. Oxon., p. 74) ». L'exemplaire holotypique est indiqué comme faisant partie de la collection de J.

THOMSON qui a enregistré ce qui suit dans son catalogue (1860, Mus. Scient., p. 69): « Guinée Portugaise (Bocandé). Je possède l'individu *typique* de cette espèce, le seul, je crois, qui existe dans les collections ».

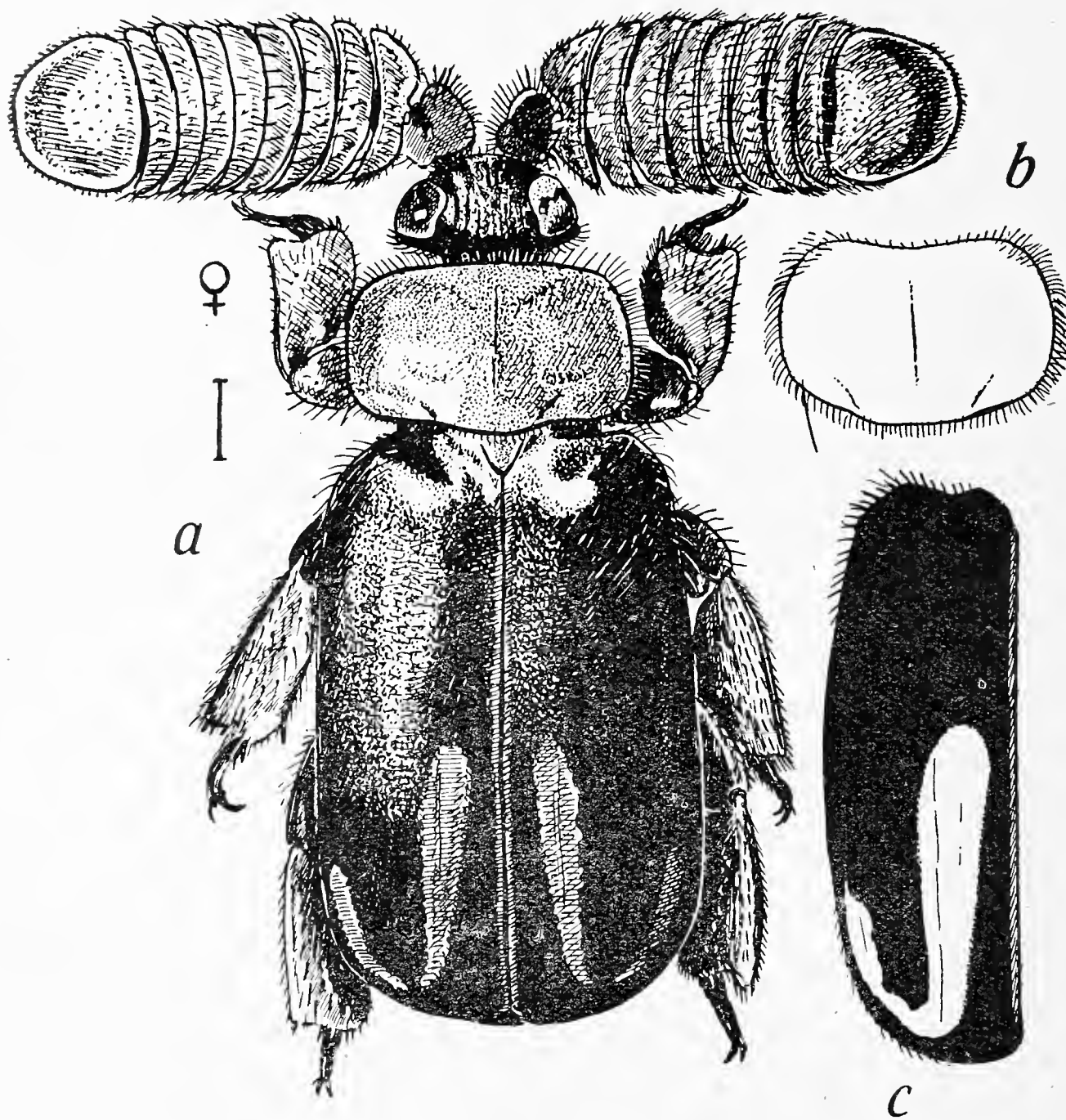



Fig. 2. — *Cerapterus* (*Euthysoma*) *lafertei* WESTWOOD de Bafatá *a* - Vue dorsale, exemplaire à tache élytral mince. *b* et *c* - Pronotum et élytre gauche d'autre exemplaire du même endroit.

Actuellement cette espèce a une distribution connue bien répandue, se trouvant même en Angola (Benguela).

Un exemplaire de Bafatá (Fig. 2, a), X.1955, présente le pronotum bien rectangulaire et les élytres d'un noir net, et la tache hamiforme des élytres est fort mince et presque interrompue dans la courbure

apicale. Dans tous les exemplaires observés les taches élytrales sont moins répandues que sur le dessin du type, presenté par WESTWOOD. Toutes les différences indiquées sont sans doute dépourvues de quelque valeur taxonomique.

4. *Heteropaussus allardi* (Raffray)

Nous pourrons reconnaître aisément trois types dans cette espèce encore inconnue en Guinée Portugaise:

a) forme typique (Fig. 3, a)

5 ex., Bafatá, VIII.1953 - Dans cette forme le pronotum est rouge, seulement un peu noirci dans l'apex des prolongements basaux; les élytres ne montrent qu'une large tache rouge au milieu.

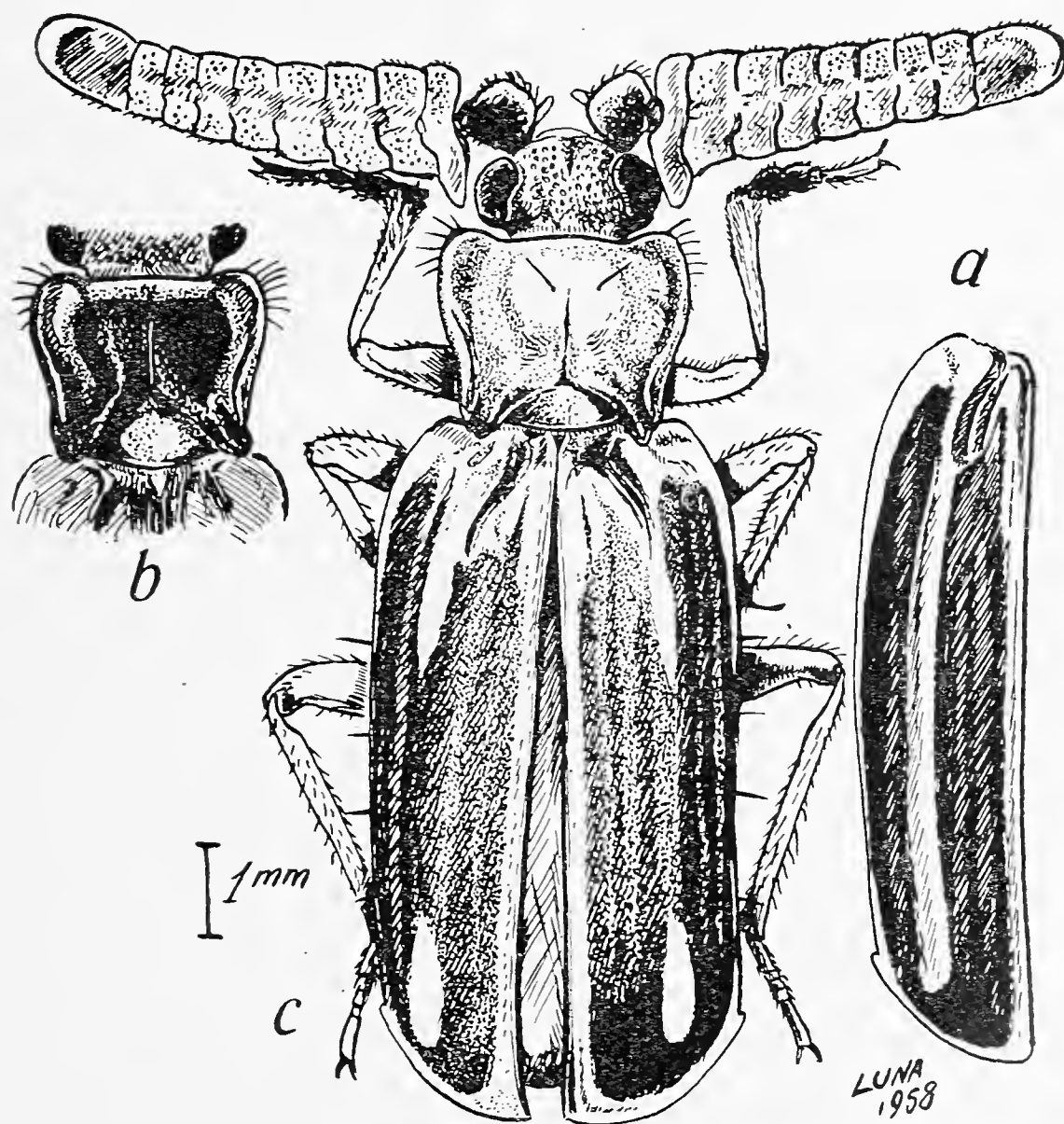



Fig. 3. — *Heteropaussus allardi* (RAFFRAY) de Bafatá. *a* - Élytre gauche de la forme typique. *b* - Vue dorsale de la forme à quatre taches élytrales. *c* - Pronotum de la forme à pronotum noir.

b) forme à pronotum noir (Fig. 3, b)

1 ex., Bafatá, VIII.1953 - Comme le type, mais présentant le pronotum noir, excepté les gouttières latérales, la dépression basale et l'apex.

c) forme à quatre taches élytrales (Fig. 3, c)

Deux exemplaire de la même localité (VII.1953 et VII.1954) - Ressemble au type de l'espèce, sauf que la grande tache élytrale se trouve totalement interrompue au milieu.

Genre **Paussus** Linné

Groupe *sphaerocerus*

5. *Paussus sphaerocerus* Afzelius

(Fig. 4, a, b, c, d)

1 ex., Bubaque, V.1956 - Cette espèce bien caractéristique à cause de la forme sphérique de sa massue antennaire, peut-être pourvue d'or-

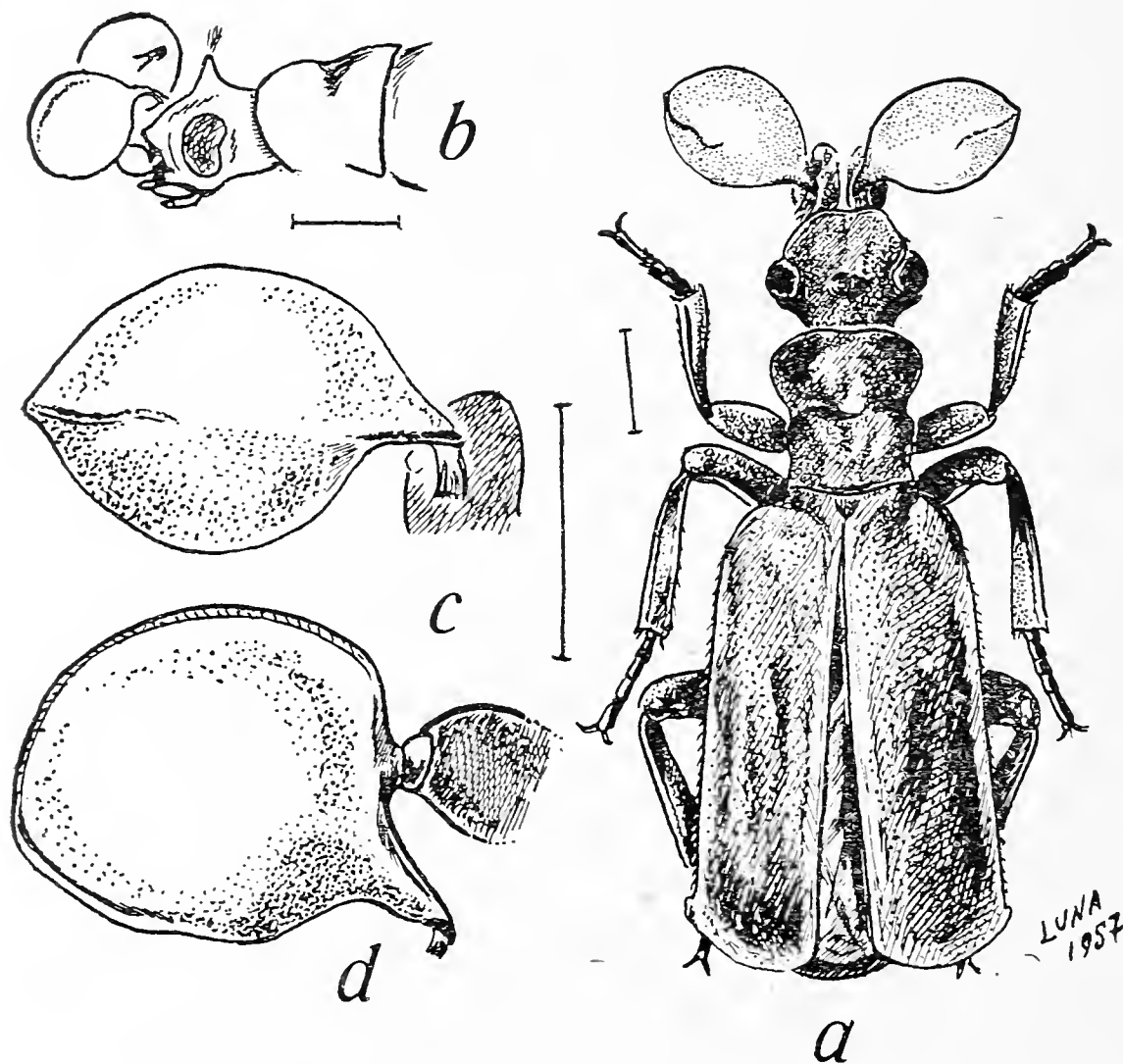



Fig. 4. — *Paussus sphaerocerus* AFZELIUS de Bubaque. *a* - Vue dorsale. *b* - Tête vue de profil. *c* et *d* - Antenne gauche vue de dessous et de profil.

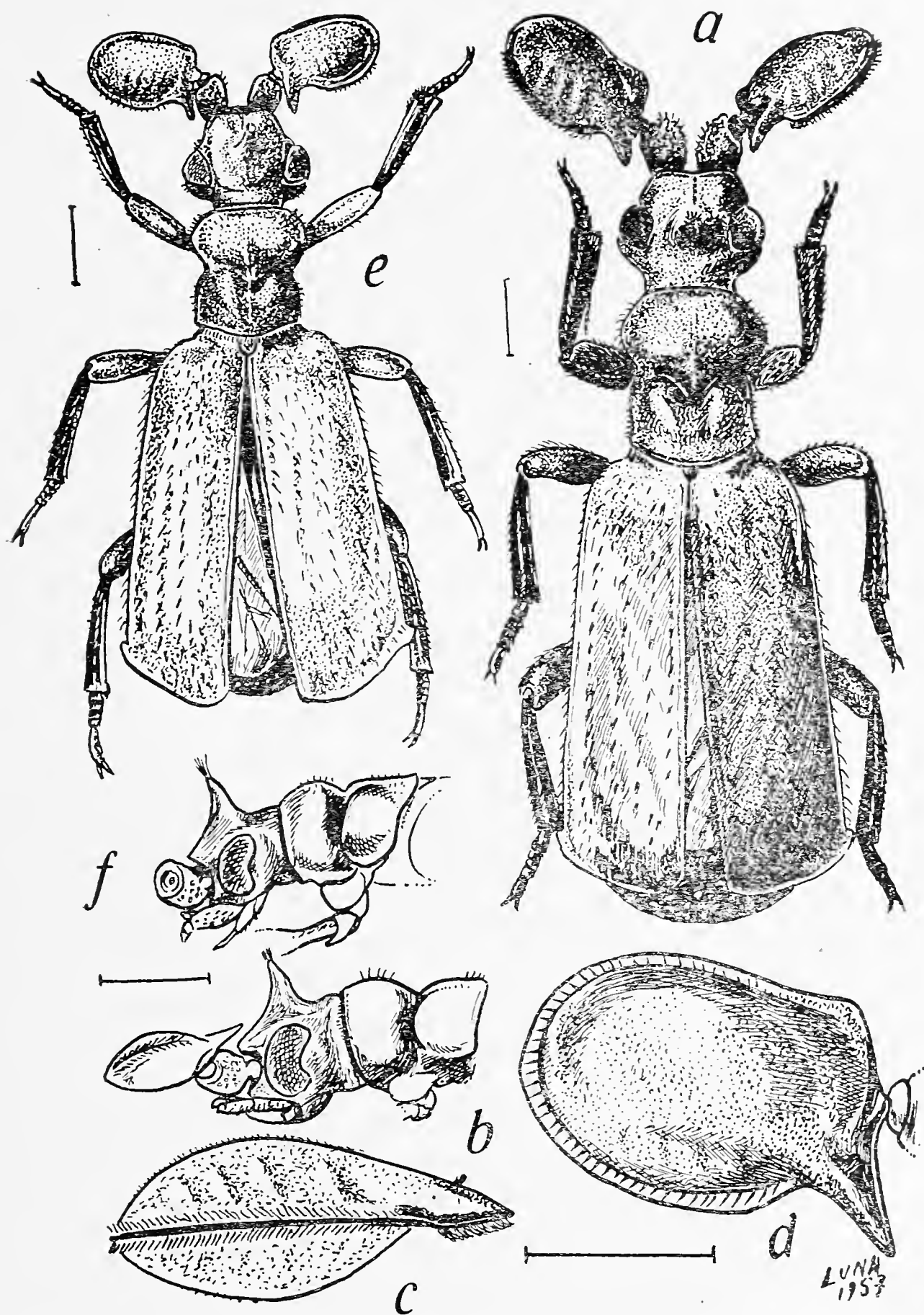



Fig. 5. — *Paussus obsti* v. *rectidens* WASMANN. *a* - Vue dorsale du exemplaire de Bafatá. *b* - Tête et pronotum du même exemplaire vue de profil. *c* et *d* - Massue antennaire gauche du même vue de dessous et de profil. *e* - Vue dorsal du exemplaire du Haut Sénégal. *f* - Tête et pronotum du même exemplaire vue de profil.

ganes lumineux, est enregistrée dans la faune luso-guinéenne pour la première fois.

Une espèce semblable a été déscrite au Congo-belge (*P. dissimulator* REICHENSPERGER).

Groupe *cornutus-rusticus-woerdeni*

Seulement deux espèces de ce groupe ont été trouvées dans la Guinée Portugaise: *Paussus armatus* et *P. obsti rectidens*, ce dernier décrit par WASMANN de Bissau. La collection en étude ne renferme que des exemplaires de ces deux espèces.

6. *Paussus armatus* Westwood

5 exemplaires, Bafatá, III-VII.1953 et VI.1954 - Il s'agit sans doute de l'espèce le plus répandue sur la côte guinéenne.

7. *Paussus obsti* Wasmann
v. *rectidens* Wasm.
(Figs 5, a, b, c, d)

1 ex., Bafatá, IX.1952 - C'est la deuxième récolte de cette curieuse variété dont le type de l'espèce a été décrit en Afrique Orientale. Le *P. obsti* est bien reconnaissable par la présence très effacèe de quatre sillons transversaux dans la massue antennaire. Nous avons reconnu depuis quelque temps un autre exemplaire, plus petit (Fig. 5, e, f), provenant du Haut Sénégal (Khayes, Dr. NODIER col., 5 VIII.1881), localité encore inédite; il se trouve dans la collection privée de l'auteur.

Dundo, III. 1958.

Giuliano Ruggieri

ALCUNI OSTRACODI DEL NEOGENE ITALIANO

Il Neogene italiano è una miniera inesauribile per lo studioso di Ostracodi, per la ricchezza e varietà delle faune, per la molteplicità delle facies, per la conservazione spesso ottima del materiale, sicchè è facile prevedere che molti anni dovranno ancora trascorrere prima che queste ostracofaune possano dirsi compiutamente illustrate.

In questa breve nota riporto la descrizione di alcune specie di Ostracodi marini, nuove o poco conosciute, pertinenti tutte al sottordine *Podocopa* Sars 1866.

Il materiale illustrato è conservato nella collezione di Ostracodi (= O.C.R.) dell'Autore.

TECNICHE

Per lo studio e la rappresentazione degli Ostracodi qui trattati si sono usate le semplici tecniche sotto descritte.

Per una buona ripulitura delle valve da materiale argilloso o marnoso, il materiale, dopo un primo lavaggio, viene sottoposto a ebollizione più o meno prolungata in soluzione di carbonato sodico.

Per aprire i carapaci risulta spesso utile il seguente metodo: i carapaci, perfettamente disseccati e a temperatura normale, vengono immersi in una piccola quantità di glicerina, che immediatamente viene riscaldata; l'aria contenuta nel carapace per l'aumento della temperatura si dilata e provoca l'apertura spontanea delle valve, di regola senza inconvenienti (rotture).

Per la osservazione delle strutture interne gli esemplari vengono immersi in acqua o, se particolarmente opachi, in un liquido diafanizzante (glicerina, oppure olio di ricino secondo la tecnica descritta da Wagner 1957).

I disegni sono stati eseguiti con l'aiuto di un oculare provvisto di micrometro a reticolo. La rappresentazione viene fatta su un foglio di carta da disegno lucida, sovrapposto ad un secondo foglio di carta bianca quadrettata.

Le fotografie sono state eseguite con una camera a soffietto verticale, cui applicare il microscopio senza oculare, simile a quella descritta da TRIEBEL 1941. L'obbiettivo usato è un Tessar 1:2,7 focale 15 mm., ricavato da una vecchia cinepresa Zeiss Ikon. Con questo obbiettivo, e una lunghezza di soffietto sui 40 cm., si possono raggiungere sulla lastra ingrandimenti attorno ai 30 diametri. Bisogna fare attenzione a non diaframmare eccessivamente, poichè oltre un certo limite il potere di definizione dell'obbiettivo (che, come è noto, è funzione diretta del suo diametro) finisce coll'abbassarsi eccessivamente.

Per fissare gli esemplari da fotografare utilizzo lastre fotografiche usate, le quali offrono un fondo nero, opaco e liscio, (naturalmente, il lato con la gelatina è rivolto in alto); la gelatina viene inumidita, e si comporta come una colla, sulla quale con un po' di pratica si riesce a fissare abbastanza rapidamente l'ostracode nella posizione voluta. Quando una valva debba mettersi in posizione di equilibrio piuttosto difficile (ND, NV o, peggio ancora, NC) allora conviene cospargere la lastra di uno straterello di polvere di colore nero o rosso, molto fina (si ottiene rapidamente polverizzando un minerale o una roccia di colore nero), nella quale la valva viene infissa nella posizione voluta. Gli esemplari qui fotografati non hanno subito nessun trattamento preliminare, perchè nelle fotografie fosse conservato il carattere della trasparenza o meno dei gusci.

ABBREVIAZIONI

Le abbreviazioni qui usate sono quelle da me recentemente proposte (RUGGIERI 1957). A tale lavoro rimando per maggiori particolari, mentre mi limito a rammentare che:

L = lunghezza
h = altezza
l = larghezza
1/2 l = l misurato su una sola valva
c = carapace
vd = valva destra
vs = valva sinistra
NL = in norma laterale
NI = in norma interna
ND = in norma dorsale
NV = in norma ventrale

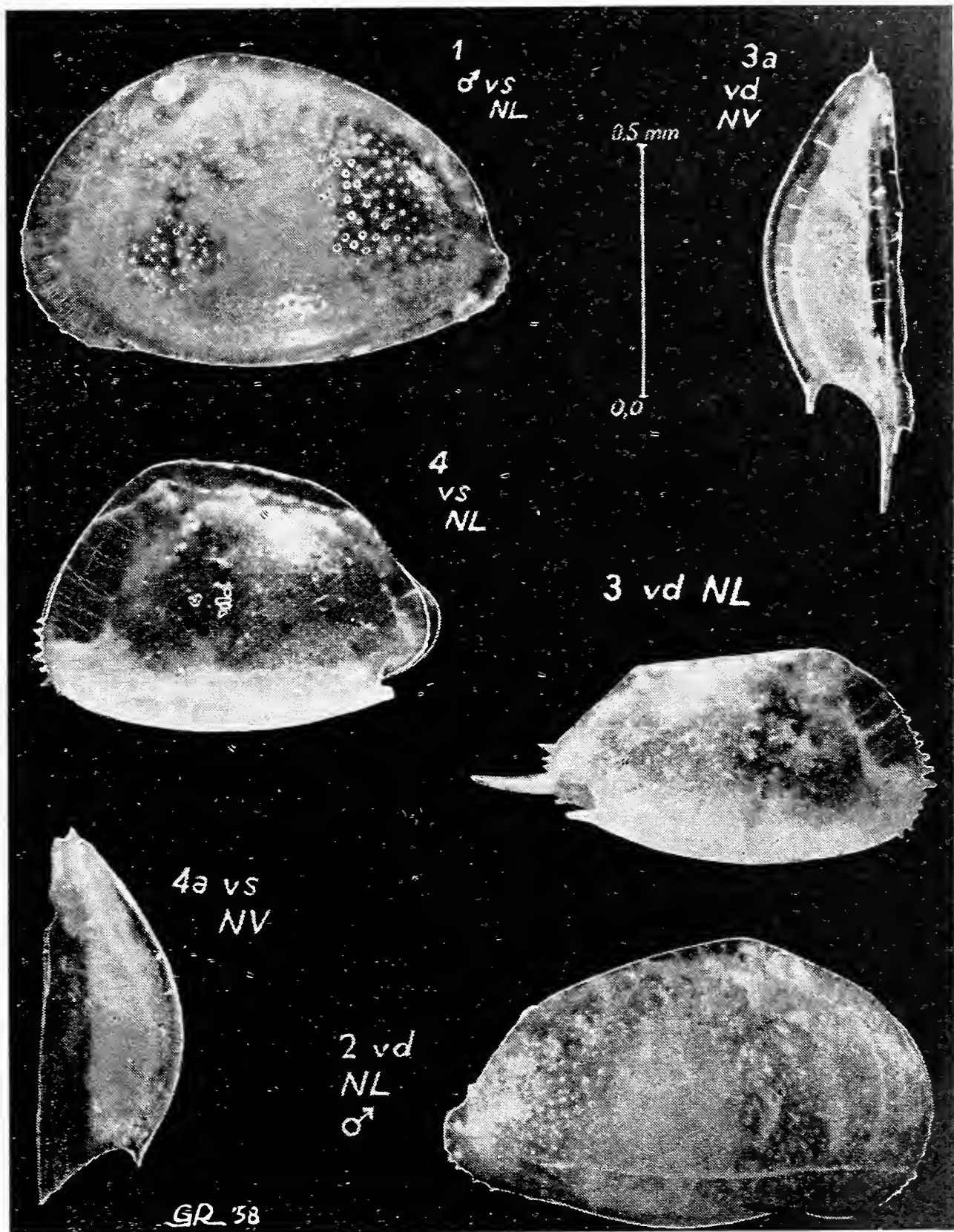



Fig. 1. — *Mutilus* (*Aurila*) *albicans* n. sp. - Olotipo (O. C. R. Sl 1605/1). Ingr. × 56.

Fig. 2. — *Mutilus* (*Aurila*) *albicans* n. sp. - Paratipoide (O. C. R. Sl 1605/2). Ingr. × 56.

Figg. 3, 3a — *Incongruellina semispinescens* n. gen., n. sp. - Paratipoide (O. C. R. Sl 1602). Ingr. × 56.

Figg. 4, 4a — *Incongruellina semispinescens* n. gen., n. sp. - Olotipo (O. C. R. Sl 1604). Ingr. × 56.

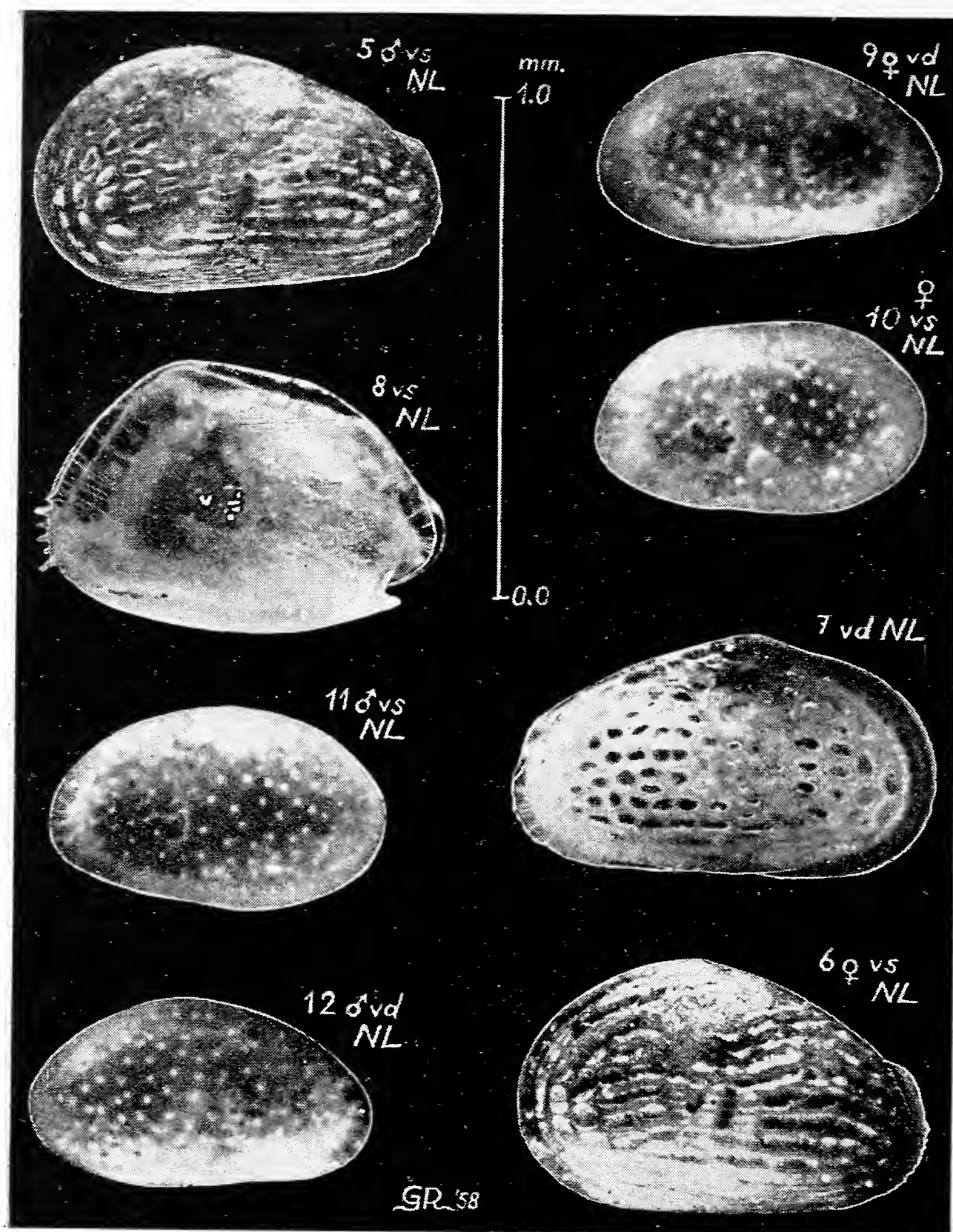



Fig. 5. — *Quasibuntonia seguenziana* n. gen., n. sp. - Paratipoide (O. C. R., Sl 1601). Ingr. × 56.
Fig. 6. — *Quasibuntonia seguenziana* n. gen., n. sp. - Olotipo (O.C.R., Sl 1601). Ingr. × 56.
Fig. 7. — *Quasibuntonia seguenziana* n. gen., n. sp. - Pliocene dei dintorni di Pergusa (Sicilia) (O. C. R., Sl 1600). Ingr. × 56.
Fig. 8. — *Incongruellina semispinescens* n. gen., n. sp. - Paratipoide (O. C. R., Sl 1604). Ingr. × 56.
Figg. 9, 10, 11 — *Cyamocytheridea dertonensis* n. sp. - Paratipoidi (O. C. R., Sl 839). Ingr. × 56.
Fig. 12. — *Cyamocytheridea dertonensis* n. sp. - Olotipo (O. C. R., Sl 839/1). Ingr. × 56.

Famiglia *Cytheridae* BAIRD 1850
Sottofamiglia *Cytherideinae* SARS 1925
Genere *Cyamocytheridea* OERTLI 1956
Specie tipo: *Bairdia punctatella* BOSQUET 1852

Cyamocytheridea dertonensis n. sp.
(figg. 9, 10, 11, 12, 13, 13a, 13b, 14, 15).

Olotipo: La valva destra ♂ di figg. 12, 13, 13a, 13b (O.C.R., Sl. 839).
Paratipoidi: Dieci carapaci o valve isolate (O.C.R., Sl. 839).
Locus typicus: Strada da Stazzano a Sardigliano, riva destra del torrente Scrivia (Piemonte).
Stratum typicum: Sabbie argillose con *Ancilla glandiformis* (Tortoniano).
Origine del nome: dal latino, *Dertona* = Tortona.

Diagnosi: Specie del genere *Cyamocytheridea* caratterizzata dalla massima altezza situata posteriormente, il contorno sinuoso, le foveole superficiali molto numerose.

Descrizione: Dimorfismo sessuale poco accentuato, con maschi appena più allungati e più stretti delle femmine. Carapace visto di lato grossolanamente ellittico, appiattito e spesso sinuoso dal lato ventrale; la massima altezza è sempre situata decisamente posteriormente, sicchè il contorno risulta evidentemente asimmetrico. Il margine dorsale è regolarmente arcuato, l'estremità anteriore assottigliata, quella posteriore arrotondata e molto ottusamente sporgente.

Superficie levigata, cosparsa di numerose foveole tondeggianti, corrispondenti allo sbocco dei poricanali laterali, in numero di circa 130.

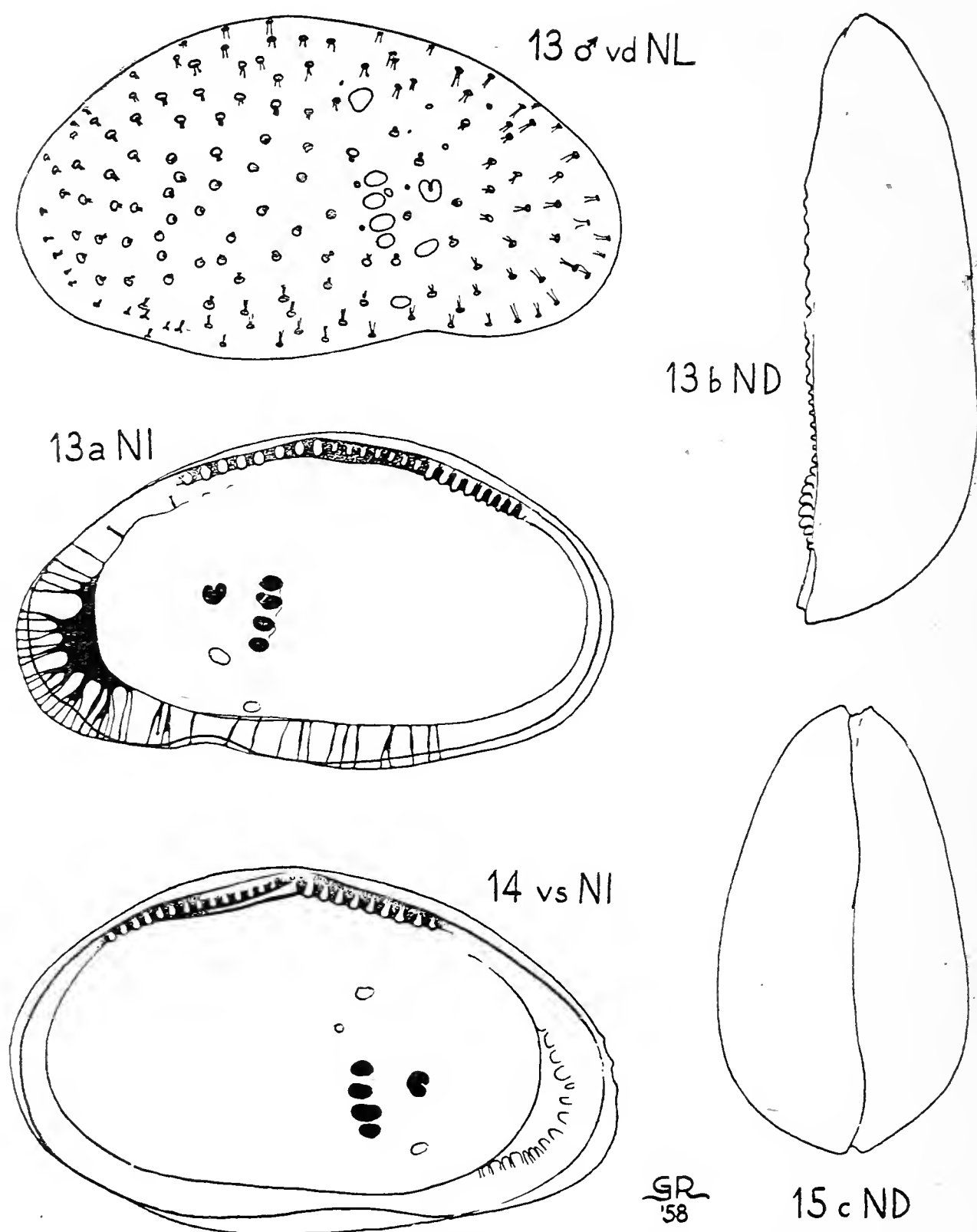
Vista dal dorso ovata, con estremità ottuse, quella posteriore più abrupta dell'anteriore, i lati essendo decisamente convergenti verso l'avanti, e la massima larghezza posteriore.

Caratteri interni tipici del genere. Anteriormente vi è un vestibolo bene sviluppato, dal quale si dipartono irregolarmente vari poricanali i quali, ramificandosi, terminano al margine in numero di 25-30.

Dimensioni: olotipo: L = 0,68 mm; h = 0,38 mm; 1/2 l = 0,19 mm (vd ♂)
paratipoide: L = 0,68 mm; h = 0,41 mm;
paratipoide: L = 0,68 mm; l = 0,386 mm (c ♀)

Osservazioni: La specie nuova proposta ha una certa somiglianza con la oligocenica *C. punctatella* (BOSQUET 1852 *Bairdia*), la quale vista di lato è più simmetrica, la massima altezza essendo subcentrale

e la massima sporgenza posteriore situata più in basso, ed ha un numero di foveole nettamente inferiore.

C. reversa (EGGER 1858), del Burdigaliano, è essa pure più simmetrica, più grande e più appiattita.

Figg. 13, 13a, 13b — *Cyamocytheridea dertonensis* n. sp. - Olotipo (O. C. R., Sl 839/1). Ingr. × 90.
Figg. 14, 15 — *Cyamocytheridea dertonensis* n. sp. - Paratipoidi (O. C. R., Sl 839); fig. 14 ingr. × 90; fig. 15 ingr. × 66.

Distribuzione: Ho riscontrato la specie nuova proposta non rara nel Tortoniano alto (immediatamente sotto ai più bassi livelli lignitiferi) di Cornuda presso Treviso (Prealpi venete); nel Tortoniano (oppure Saheliano ?) di Vigoleno, nel subapennino presso Parma; nel Saheliano del subapennino romagnolo, e precisamente nelle argille ad *Arca* affioranti in località Casa Renzi, presso Sogliano al Rubicone. Non l'ho mai raccolta in terreni pretortoniani, nè nel Pliocene.

Famiglia *Cytheridae* BAIRD 1850
Sottofamiglia *Hemicytherinae* PURI 1953
Genere *Mutilus* NEVIANI 1928
Sottogenere *Aurila* POKORNY 1955
Specie tipo: *Cythere convexa* BAIRD 1850

Mutilus (Aurila) albicans n. sp.
(figg. 1, 2, 16-19, 19a, 20, 21, 26, 27).

Olotipo: La valva sinistra ♂ di fig. 1 (O.C.R., Sl. 1605/1).
Paratipoidi: Un centinaio di carapaci e valve isolate (O.C.R., Sl. 1605/2, 708, 723).
Locus typicus: Punto RG 10043, presso Casa i Gessi (Repubblica di S. Marino), coordinate Lgt. 0°01'43" W. di M. Mario, Lat. 43°56'18"N.
Stratum typicum: Argille ad *Arca fichteli sanmarinensis* (Miocene superiore = Saheliano).
Origine del nome: dal latino, *albicans* = biancheggiante.

Diagnosi: Specie del sottogenere *Aurila* caratterizzata dall'essere piuttosto rigonfia, con contorno senza angolosità apprezzabili in corrispondenza del cardine posteriore, e superficie levigata e lucente cosparsa di piccole punteggiature.

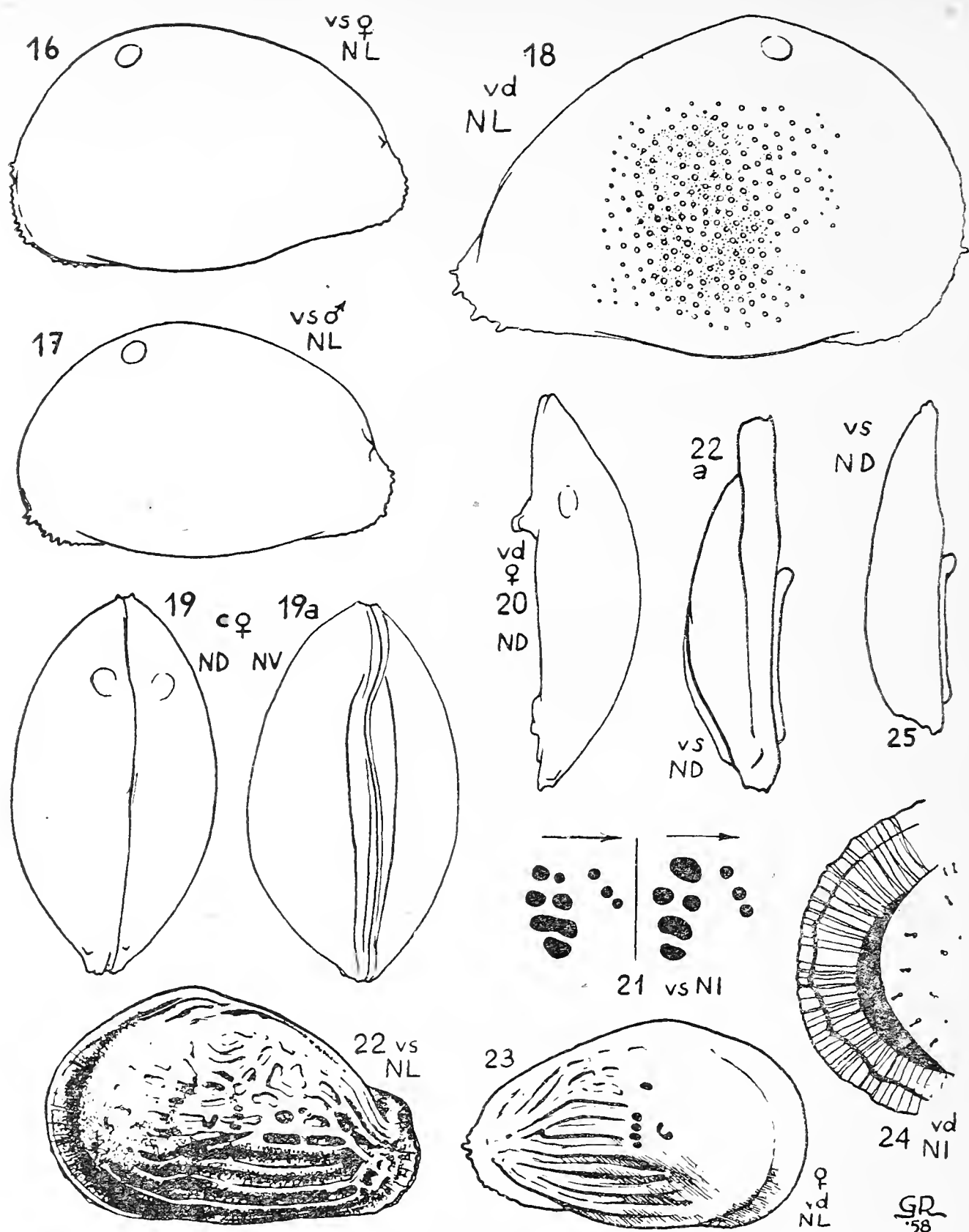
Descrizione: Contorno laterale del carapace femminile subrettilineo in basso, leggermente convesso nella parte mediana; anteriormente regolarmente arrotondato, con massima sporgenza al terzo inferiore, passa senza angolosità al margine dorsale debolmente convesso e fortemente declive verso l'addietro, dove si raccorda dolcemente con l'estremità posteriore, mediocremente sporgente in un becco arrotondato. Nella zona antero-inferiore e postero-inferiore i margini sono provvisti di fitte spine, piccole e di dimensioni e distribuzione di solito irregolare; una protuberanza spiniforme è inserita a piccola distanza dal

Figg. 16, 17, 19, 19a, 20 — *Mutilus* (*Aurila*) *albicans* n. sp. - Paratipoidi (O. C. R., Sl 723). Ingr. × 43.

Fig. 18 — *Mutilus* (*Aurila*) *albicans* n. sp. - Muta immatura (O. C. R., Sl 708). Ingr. × 84.

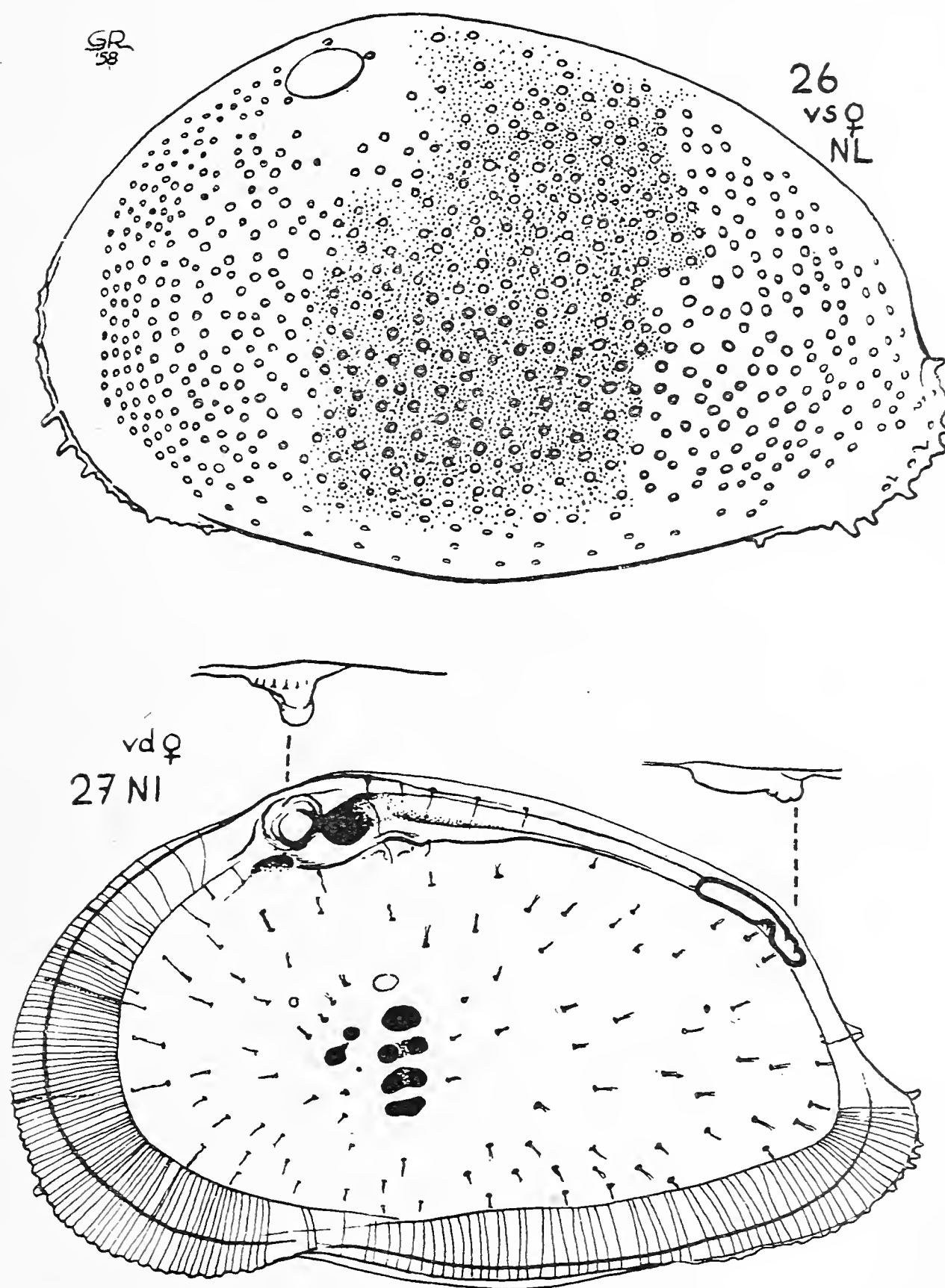
Fig. 21. — *Mutilus* (*Aurila*) *albicans* n. sp. - Campo muscolare principale di due valve sinistre. Ingr. × 84.

Figg. 22, 22a — *Quasibuntonia radiatopora sculpta* Seguenza - Pliocene superiore di Catanzaro Marina (Calabria) (da Ruggieri 1954). Ingr. × 42.

Fig. 23. — *Quasibuntonia radiatopora radiatopora* Seguenza - Pliocene inferiore di Squillace (Calabria) (da Ruggieri 1954). Ingr. × 42.

Fig. 24. — *Quasibuntonia radiatopora radiatopora* Seguenza - Dettaglio della estermità anteriore; si noti l'andamento a spezzata del Saum, ed il vestibolo (in nero). Pliocene inferiore di Bianconuovo (Calabria). (da Ruggieri 1954). Ingr. × 60.

Fig. 25. — *Quasibuntonia seguenziana* n. sp. - Paratipoide (O. C. R., Sl 1601). Ingr. × 43.

margine subito al disopra del becco posteriore. Vista dal dorso affusolata, quasi simmetricamente acuta alle due estremità. Carapaci maschili distintamente più allungati.

Figg. 26, 27 — *Mutilus* (*Aurila*) *albicans* n. sp. - Paratipoidi (O.C.R., Sl 708). Ingr. × 100.

La superficie è regolarmente e moderatamente convessa, cosparsa di foveole puntiformi variamente numerose secondo gli individui, di regola più piccole nella parte anteriore, dove sono talora obliterate. Centralmente il guscio presenta una zona torbida più o meno vasta, la quale sfuma gradatamente verso la parte anteriore mentre è più nettamente delimitata posteriormente; tale zona appare bianca osservando il carapace a luce riflessa.

Caratteri interni: Cardine tipico del genere; nella valva destra il dente anteriore è di struttura piuttosto complessa, e presenta dorsalmente un'area segnata da solchi normali alla linea cardinale, mentre il dente posteriore ha forma di rene piuttosto allungato; i due denti terminali sono separati da una doccia bene delimitata verso l'interno. Nella valva sinistra la cresta cardinale è priva delle dentellature che sono la regola nel genere. Le zone marginali sono moderatamente larghe, percorse da pori canali molto regolari e molto numerosi; raramente si osserva un ristrettissimo vestibolo in posizione antero-ventrale.

Campo muscolare soggetto a una certa variabilità da individuo a individuo (vedansi figg. 21, 26, 27).

Dimensioni:

olotipo:	L = 0,978 mm;	h = 0,62 mm.		(vs ♂).
paratipoide:	L = 0,978 mm;	h = 0,58 mm.		(vd ♂).
	L = 0,97 mm;	h = 0,575 mm:	1/2l = 0,274 mm.	(vd ♀).
	L = 0,943 mm;	h = 0,59 mm.		(vs ♀).
	L = 0,988 mm;	h = 0,61 mm.		(vs ♂).
	L = 0,95 mm;		l = 0,52 mm.	(c ♀).

Osservazioni: La specie nuova qui proposta presenta superficiali rassomiglianze con alcune altre neogeniche o quaternarie, distinguibili in base ai caratteri volta a volta elencati.

Mutilus (*Aurila*) *haueri* (Reuss 1849 *Cypridina*) - ha proporzioni differenti e dimensioni maggiori; inoltre è fornito di una ornamentazione secondaria che manca completamente nel *M. albicans*; cioè di una finissima punteggiatura sparsa su tutta la superficie, ed osservabile particolarmente bene a luce rifratta, specialmente con l'ausilio di un diafanizzante.

Mutilus (*Aurila*) *speyeri* (Brady 1868 *Cythere*) - è più grande ed in proporzione più allungato, e meno fortemente declive posteriormente.

E' provvisto di una ornamentazione superficale costituita da foveole molto più grandi e più scarse.

Mutilus (*Aurila*) *cruciatus* (RUGGIERI 1950 *Hemicythere*) - ha proporzioni diverse e contorno diverso. E' provvisto di ornamentazione superficiale costituita di foveole leggermente più grandi e più rade.

Distribuzione: Ho riscontrato la specie proposta non rara nel Tortoniano classico di Stazzano in Val Scrivia (Piemonte), e nel Tortoniano alto (subito sotto ai primi orizzonti lignitiferi) della serie di Cornuda nel Trevigiano (Prealpi Venete); è abbondante nel « Saheliano » di tutti i vari lembi alloctoni della zona attorno alla Repubblica di S. Marino. Non mi è mai accaduto di riscontrarla nel Pliocene, oppure in terreni pretortoniani.

Famiglia *Cytheridae* BAIRD 1850.

Sottofamiglia *Trachyleberinae* SYLVESTER-BRADLEY 1948.

Genere *Quasibuntonia* n. gen.

Genotipo: *Cythere radiatopora* SEGUENZA 1880. (figg. 22, 22a, 23, 24).

Sinonimia del genotipo:

* 1880 - *Cythere radiatopora* n. - SEGUENZA, pp. 193, 289, T. 16, ff. 18, 18a.
1880 - *Cythere sulcifera* n. - BRADY, p. 197, T. 15, ff. 3, 4.
1889 - *Cythere sulcifera* - BRADY - BRADY & NORMAN, pp. 133, T. 19. ff. 22, 23.
1912 - *Cythere sulcifera* - BRADY - MÜLLER G. W., p. 383.
1953 - *Buntonia radiatopora* (SEG.) - RUGGIERI, p. 85 (*pars*).
1954 - *Buntonia radiatopora* (SEG.) - RUGGIERI, p. 561, ff. 18, 19, 21.

Diagnosi: Carapace simile a *Buntonia* HOWE 1935, distinguibile per la presenza di vestiboli bene sviluppati.

Osservazioni: Nel 1954, trattando della « *Cythere* » *radiatopora*, rilevai la presenza di bene sviluppati vestiboli, ma non ritenni questo carattere sufficente per separarla con istituzione di un nuovo genere dagli altri rappresentanti del genere *Buntonia* (sebbene questi ultimi ne siano regolarmente privi) in quanto ritenevo si trattasse piuttosto di un carattere specifico, poichè conoscevo solo quella specie che lo presentasse. L'aver rintracciato una seconda specie con questa caratteristica mi induce a proporre un nuovo genere, che si dovrebbe chiamare *Quasibuntonia* al fine di sottolineare la indubbia affinità col genere *Buntonia*. Anche la nuova *Quasibuntonia* sotto descritta si riscontra in terreni pliocenici.

Quasibuntonia seguenziana n. sp.

(Figg. 5, 6, 7, 25)

Olotipo: La valva sinistra ♀ di fig. 6 (O.C.R., Sl. 1601).
Paratipoide: Una valva sinistra ♂ (O.C.R., Sl. 1601).
Locus typicus: Argille in fondo al Vallone Zarucco, WSW di Salaparuta (Sicilia), quota m. 250 circa.
Stratum typicum: Pliocene medio.
Origne del nome: Dedicata al paleontologo messinese G. Seguenza.

Diagnosi: Specie del genere *Quasibuntonia,* caratterizzata dalla ornamentazione reticolata, orientata prevalentemente in senso antero-posteriore.

Descrizione: Valva sinistra ♀ vista di lato subpiriforme, col margine dorsale fortemente convergente con quello ventrale, margine anteriore largamente arcuato, connesso a quello dorsale senza angolosità apprezzabile, margine posteriore breve, angoloso in alto, crenulato nella metà inferiore. Superficie dolcemente rigonfia, col massimo rigonfiamento un po' addietro alla metà lunghezza, coperta da una ornamentazione costato-reticolata, che può risolversi in tre cordoni immediatamente all'interno del margine anteriore e paralleli ad esso, e in numerosi cordoni a direzione antero-posteriore, leggermente inflessi all'altezza del campo muscolare, dei quali quelli inferiori (prolungamento dei cordoni marginali anteriori) posteriormente tendono a girare verso l'alto. Il reticolo è completato da numerose costicine trasverse, meno rilevate, che collegano i cordoni fra loro, determinando numerose fossette di forma da ovale fino a tondeggiante, le quali mancano completamente in un'area compresa fra la regione oculare, il campo muscolare e il punto di mezzo del margine dorsale, area che si presenta liscia e lucente.

Vista del dorso: si veda fig. 25.

Caratteri interni: cardine costituito da una lunga e sottile cresta cardinale, finissimamente dentellata, che anteriormente e in basso si sviluppa in un robusto dente; alveolo anteriore ellittico, imperfettamente delimitato verso l'interno, alveolo posteriore reniforme, bene aperto verso l'interno, salvo che al suo estremo posteriore. Zone marginali moderatamente larghe, percorse da poricanali numerosi e un po' irregolari, talvolta incrociantisi o ramificati; a metà altezza, anterior-

mente, vi è un profondo vestibolo, ed un altro molto più ridotto posteriormente, spesso appena accennato.

Anteriormente e posteriormente il Saum decorre all'interno del contorno; anteriormente tende ad assumere un caratteristico andamento poligonale, presentando quattro decise sporgenze angolose, simile a quello già osservato in *Quasibuntonia radiatopora* (v. fig. 24).

Campo muscolare di una fila posteriore verticale di 4 impronte, preceduta da una impronta isolata a forma di V.

La valva destra (osservazioni compiute su esemplare di altra provenienza) si presenta un po' più angolosa all'estremo cardinale anteriore. Il cardine è costituito da un dente anteriore subconico, a base subellittica, irregolare, seguito da un alveolo che posteriormente e in basso si apre decisamente verso l'interno, mentre posteriormente in alto sfocia in una doccia cardinale bene delimitata, sottile, a fondo crenulato, terminata contro un dente posteriore breve e reniforme.

Dimorfismo sessuale: Carapaci maschili più allungati e meno alti di quelli femminili.

Dimensioni:

olotipo: L = 0,83 mm.; h = 0,55 mm.; 1/2 l = 0,19
paratipoide: L = 0,83 mm.; h = 0,54 mm.

Osservazioni: La specie qui proposta si distingue dal genotipo *Q. radiatopora* (SEG.) per avere dimensioni minori, per essere in proporzione meno alta anteriormente, e per mancare di quella depressione nell'area anteriore, normalmente al piano commissurale, che nella *radiatopora* è sempre molto spiccata. Decisamente diversa è anche l'ornamentazione.

Distribuzione: Oltre alle due valve sinistre riscontrate nella località tipo, ho raccolto anche una valva destra, sicuramente conspecifica (e su questa valva è basata la descrizione sopra riportata dei caratteri della valva destra) nelle argille azzurre mediopliocenicbe affioranti sotto Cozzo Giovanella, quota 705, sulla strada fra Pergusa ed Enna (Sicilia).

Sia nella località tipica, che in questa, si tratta di sedimenti di una certa profondità (500 metri o oltre), che sembrano essere preferiti da *Quasibuntonia*, contrariarmente a quanto si verifica per *Buntonia,* che prospera nelle situazioni sublitorali. E' qui il caso di rammentare come il genotipo, *Q. radiatopora,* sia stato pescato nei grandi oceani a profondità comprese fra 975-2780 metri.

Famiglia *Cytheridae* BAIRD 1850
Sottofamiglia *Brachycytherinae* PURI 1953a.
Genere *Incongruellina* n. gen.
Genotipo: *Incongruellina semispinescens* n. sp.

Origine del nome: dal latino *incongruens,* non congruente.

Diagnosi: Ostracode della fam. *Cytheridae,* sottofam. *Brachycytherinae,* con le seguenti caratteristiche: Carapaci con carena lateroventrale sviluppata, e le due valve diverse per forma e mole, essendo la sinistra più alta della destra. Cardine nella valva sinistra di una cresta dentellata, terminata anteriormente in un dente, compresa fra due alveoli terminali; nella valva destra di due denti terminali, fra i quali decorre una doccia che anteriormente si dilata in un alveolo. Duplicature marginali larghe, provviste inferiormente di vestiboli bene sviluppati. Occhi presenti.

Osservazioni: Questo genere presenta affinità con diversi altri, quali *Bosquetina* KEIJ, *Ruggieria* KEIJ, *Pterigocythereis* BLAKE, *Alatacythere* M. ET H., ecc., da ognuno dei quali si distingue per l'una o per l'altra delle caratteristiche elencate nella diagnosi, separandosi comunque da tutti gli altri per la presenza e l'andamento dei vestiboli. Presenta altresì una certa affinità con *Cytheropteron* SARS, affinità che risiede soprattuto nell'andamento del Saum e dei vestiboli, restandone tuttavia decisamente distinto per le caratteristiche del cardine, e per la presenza degli occhi.

Incongruellina semispinescens n. sp.
(Figg. 3, 3a, 4, 4a, 8, 28, 29, 30)

Olotipo: la valva sinistra rappresentata a figg. 4, 4a (O.C.R. Sl. 1604).
Paratipoidi: due valve sinistre e una valva destra (O.C.R., Sls. 1604 e 1602).
Locus typicus: Cava di argilla alla periferia immediata di Caltagirone (Sicilia), sul lato E della strada per Piazza Armerina.
Stratum typicum: Calabriano (parte più bassa delle argille ad *Anomalina balthica*).
Origine del nome: *semispinescens,* lat., = spinescente per metà.

Descrizione: Conchiglia ad abito di *Cytheropteron,* con una forte carena lateroventrale. Valva destra vista di lato subtrapezoidale, col margine dorsale leggermente convergente verso l'addietro con quello ventrale. Margine anteriore arrotondato, con massima protrusione in-

feriore, dove è ornato da una serie di dentelli; estremità posteriore foggiata a forma di ottuso becco. In posizione latero-ventrale decorre una robusta carena, che si allunga fino quasi all'estremo posteriore della valva, e termina in una spina; la carena, osservando di lato normalmente al piano commissurale, appare situata più in basso della commissura ventrale, e nasconde il margine ventrale.

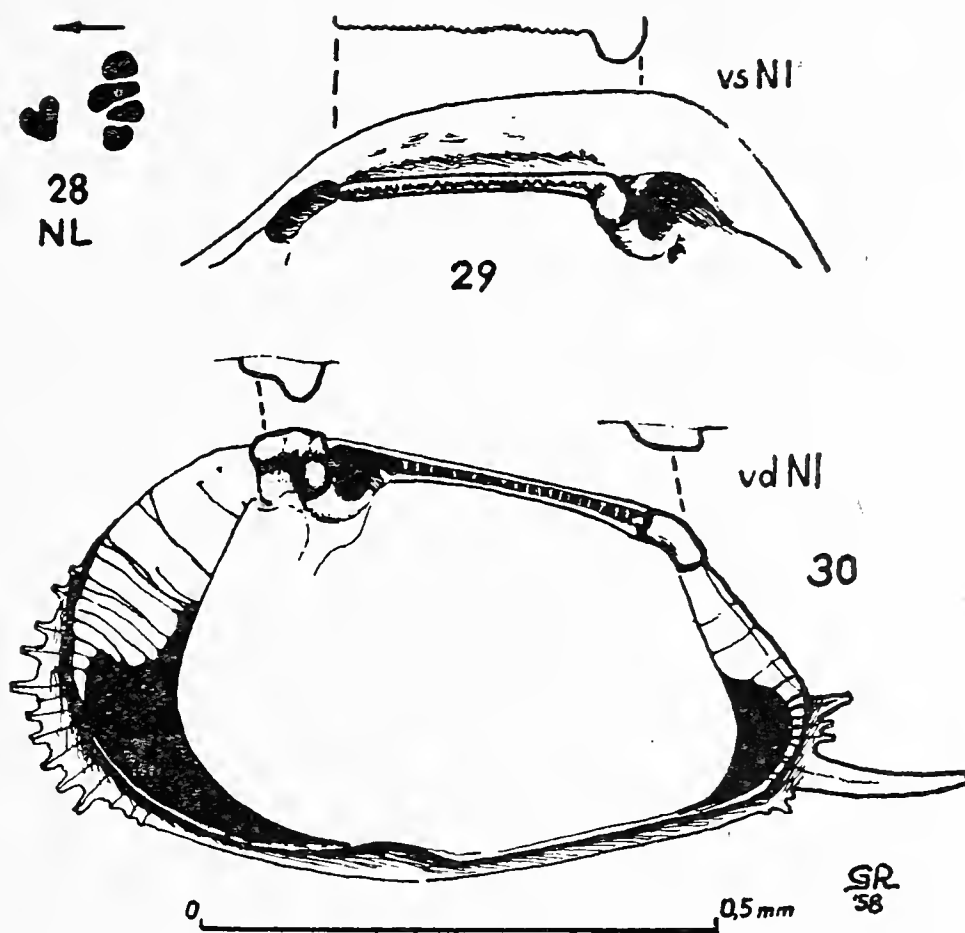



Fig. 28. — *Incongruellina semispinescens* n. gen., n. sp. - Campo muscolare principale di vs. Ingr. × 91.
Fig. 29. — *Incongruellina semispinescens* n. gen., n. sp. - Cardine di vs. Ingr. × 91.
Fig. 30. — *Incongruellina semispinescens* n. gen., n. sp. - Struttura di vd, i vestiboli in nero (O. C. R., Sl 1602). Ingr. × 91.

Il contorno della valva è determinato dallo sporgere della flangia, all'infuori che per un breve tratto del margine anteriore, immediatamente al disopra della zona spinosa, dove sporge il Saum, e per il becco posteriore, il cui contorno è determinato esclusivamente dal Saum fortemente sporgente, come una lamina trasparente. Tutto questo dipende dal fatto che la figura descritta dall'orlo della flangia e quella descritta dall'orlo del Saum sono notevolmente diverse fra

loro, l'ultima meglio corrispondendo al contorno della valva destra, che è relativamente molto più bassa e allungata. In particolare, nella valva sinistra la flangia dorsalmente sporge largamente sopra la linea cardinale (modificazione locale del Saum).

Superficie levigata e lucente, solo segnata qua e là da piccolissime fossette, corrispondenti allo sbocco dei poricanali laterali. Il guscio è limpido, e lascia chiaramente trasparire le strutture interne. Gli occhi sono molto piccoli, difficilmente reperibili, se prima non si sono ubicati all'interno i seni oculari.

Vista dal ventre: vedasi fig. 4a.

Caratteri interni: Cardine costituito da una cresta rettilinea, denticolata terminata in avanti e in basso in un dente ottusamente conico. L'alveolo anteriore è irregolare, con la massima profondità in basso, un poco al disotto del dente anteriore; subito sotto vi è un ridottissimo, ristretto seno oculare. L'alveolo posteriore ha la forma di un trapezio rovescio, ed è debolmente delimitato verso l'interno.

Sopra la cresta cardinale, parallela ed aderente ad essa, vi è una depressione bene definita (fossa sopracardinale, = ingl. *accomodation groove*), estesa dall'altezza del dente anteriore fino in prossimità dell'alveolo posteriore. Sopra la fossa sopracardinale, la flangia sporge e si estende largamente.

Le zone marginali sono larghe, specialmente anteriormente; in basso sono occupate da vestiboli profondi, che rammentano un poco per la loro forma quelli del genere *Krithe*, l'anteriore spinto fino all'orlo della flangia, il posteriore limitato un po' più all'interno. Le zone di fusione sono percorse da rari poricanali marginali, flessuosi, riuniti talvolta a gruppi di due o tre, talaltra bifidi all'estremità, in numero di 13-15 anteriormente, e di altrettanti posteriormente.

Il campo muscolare è piccolo, situato piuttosto in alto, ed è costituito dalla solita fila subverticale di quattro impronte, disposte piuttosto irregolarmente, preceduta da una impronta isolata a forma di V.

Valva destra vista di lato trapezoidale, notevolmente più bassa della valva sinistra, poichè la flangia non sporge al disopra della linea cardinale. Il contorno è dato quasi completamente dalla flangia, eccetto che per un brevissimo tratto al disopra del becco posteriore dove sporge molto debolmente il Saum. L'estremità posteriore termina in un becco decisamente triangolare, con vertice spostato molto in basso;

il becco è provvisto di una fila di mucroni, dei quali uno situato un poco sotto il vertice è robustissimo, ricurvo, a forma di zanna di elefante: questi denti mancano completamente nella opposta valva. Per gli altri caratteri esterni simile alla valva sinistra.

Caratteri interni: Cardine costituito di un dente anteriore a forma di L rovescia, con angolo situato anteriormente e in alto, provvista alla terminazione inferiore di una cuspide acuta e sporgente, seguito da un alveolo profondo, rotondeggiante, che sfocia in alto in una doccia cardinale rettilinea, bene delimitata, e fondo crenulato, terminata posteriormente contro un dente trapezoidale, non visibilmente frazionato in dentelli.

Dimensioni:

olotipo: L = 0,828 mm.; h = 0,548 mm.; 1/2 l = 0,285 (vs).
paratipoide: L = 0,828 mm.; h = 0,537 mm. (vs).
paratipoide: L = 0,935 mm.; h = 0,446 mm.; 1/2 l = 0,285 (vd).

Osservazioni: Non essendomi stato possibile di rintracciare un carapace completo, sono stato lungamente in dubbio sulla effettiva pertinenza alla stessa specie delle due valve sopra descritte: e solo mi sono deciso ad accettare questo fatto come una realtà, dopo avere constatato come queste valve così apparentemente diverse si presentassero associate nei vari giacimenti, e dopo avere verificato come i loro *contorni commissurali* fossero effettivamente coincidenti: la differenza più impressionante fra le due valve è data da tutto il robusto corredo di mucroni all'estremità posteriore delle valva destra, mentre la valva sinistra è del tutto inerme.

La specie proposta presenta superficiali rassomiglianze con specie pertinenti a qualche altro dei generi affini (in particolare rappresentanti del genere *Ruggieria*), ma da tutti si distingue comunque per i caratteri generici.

Distribuzione: Le argille ad *Anomalina balthica* dalle quali proviene il tipo, affioranti a Nord di Caltagirone, sono state recentemente riconosciute come pertinenti al Calabriano (MALATESTA e TORRENTE 1954); ivi la *Incongruellina semispinescens* si presenta associata ad altri pochi Ostracodi, e cioè:

Krithe ex gr. *barthonensis* JONES
Bairdia subdeltoidea v. MÜNST.
Loxoconcha granulata SARS
Bosquetina dentata (G. W. MÜLLER)
Cytheropteron vespertilio (REUSS).

Questa associazione è tipica e costante nel Postpliocene « freddo » dell'Italia meridionale. Gli altri elementi faunistici presenti nell'argilla permettono di riconoscervi un fondo di modesta profondità, poco al disotto della zona a laminarie, compreso cioè fra i 100 e i 250 metri di profondità.

Altri esemplari ho ottenuto da materiale ricavato a profondità sconosciuta da un sondaggio per ricerca di acqua a Tor Caldara, presso Anzio (Lazio); si tratta ancora di argille a *Anomalina balthica*, ma qui con una ricchissima fauna ad Ostracodi, che non mi è possibile elencare nella sua integrità perchè ne è ancora in corso lo studio.

L'altra località nella quale ho raccolto questa interessante specie è l'ormai famoso giacimento di argille fossilifere di Capocolle, all'undicesimo chilometro sulla strada da Forlì a Cesena (Emilia). Per una esauriente discussione della età di questo livello rimando a quanto ebbi a scriverne recentemente (Ruggieri 1957a, p. 40 e segg.), arrivando alla conclusione che si tratta probabilmente di Pliocene superiore, ma che non è del tutto da escludersi una correlazione fra questo livello e il « Calabriano inferiore » del Lazio e della Toscana.

In definitiva, la *I. semispinescens* è stata finora riscontrata su fondi argillosi di modesta profondità, la cui età è compresa fra la sommità del Pliocene e la parte più bassa del Quaternario.

Summary

Four new species and two new genera (*Quasibuntonia* and *Incongruellina*) of Ostracoda are proposed, based on materials collected in beds of Neogenic age both in North and South Italy. The new species described and illustrated are:

- *Cyamocytheridea dertonensis* (Miocene)
- *Mutilus* (*Aurila*) *albicans* (Miocene)
- *Quasibuntonia seguenziana* (Pliocene)
- *Incongruellina semispinescens* (Uppermost Pliocene and lowermost Quaternary).

All the ostracodiferous deposits are of pure marine facies.

OPERE CITATE

BAIRD W., 1850. *The Natural History of the British Entomostraca.* London, Ray Society.

BOSQUET I., 1852. *Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique.* Mém. Cour. Acad. R. de Belgique, n. 24, Bruxelles.

BRADY G. S., 1868. *Marine Ostracoda from Tenedos.* Ann. Mag. Nat. Hist., (4), vol. 2, London.

BRADY G. S., 1880. *Report on the Ostracoda.* Sc. Res. of the Voyage of H. M. S. Challenger, vol. 1.

BRADY G. S. & NORMAN A. M., 1889. *A Monograph of the marine and freshwather Ostracoda of the North Atlantic and of the North Western Europe. Sect. 1: Podocopa.* Sc. Trans. R. Dublin Soc., (2), vol. 4.

EGGER I. G., 1858. *Ostrakoden der Miocän-Schichten bei Ortenburg in Nieder-Bayern.* Neues Jahrbuch f. Min. usw., Jahrg. 1858.

HOWE H. & CHAMBERS J., 1935. *Louisiana Jakson Eocene Ostracoda.* Louisiana Geol. Surv., Geol. Bull., n. 5.

KEIJ J. A., 1957. *Eocene and Oligocene Ostracoda of Belgium.* Insti-Royal des Sciences Nat. de Belgique, Mémoire n. 136.

MÜLLER G. W., 1912. *Ostracoda.* Das Tierreich, Band 21.

NEVIANI A., 1928. *Ostracodi fossili d'Italia. I. Vallebiaja (Calabriano).* Mem. Pont. Acc. N. Lincei, vol. 11.

OERTLI H. J., 1956. *Ostrakoden aus der oligozänen und miozänen Molasse der Schweiz.* Schweiz. Paläont. Abhandl., Band. 74.

POKORNY V., 1955. *Contribution to the morphology and taxionomy of the subfamily Hemicytherinae Puri.* Acta Univ. Carolinae, Geologica, n. 3, Praha.

PURI H. S., 1953. *The Ostracode genus Hemicythere and its Allies.* Journ. Washington Acad. Sci., vol. 43.

PURI H. S., 1953a. *Contribution to the Study of the Miocene of the Florida Panhandle.* Florida Geol. Surv., Geol. Bull., n. 36.

REUSS A. E., 1849. *Die fossilen Entomostraceen des Osterreichen Tertiärbeckens.* Naturwiss. Abhandl., vol. 3, Wien.

RUGGIERI G., 1950. *Gli Ostracodi delle sabbie grigie quaternarie (Milazziano) di Imola. Parte I.* Giorn. di Geol., (2), vol. 21 (1949), Bologna 1950.

RUGGIERI G., 1953. *Età e faune di un terrazzo marino sulla costa ionica della Calabria.* Giorn. di Geol., (2), vol. 23 (1951), Bologna 1953.

RUGGIERI G., 1954. *Iconografia degli Ostracodi marini del Pliocene e del Pleistocene italiani.* Parte 2. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. vol. 93, Milano 1954.

RUGGIERI G., 1957. *Una terminologia italiana per il carapace degli Ostracodi paleozoici.* Giorn. di Geol., (2), vol. 26 (1954), Bologna 1957.

RUGGIERI G., 1957a. *Geologia e stratigrafia della sommità del Terziario a Castrocaro (Forlì).* Giorn. di Geol., (2), vol. 26.

SARS G. O., 1922-1928. *An account of the Crustacea of Norway.* Vol. 9: *Ostracoda.* Bergen Museum.

SEGUENZA G., 1880. *Le formazioni terziarie nella Provincia di Reggio (Calabria).* Mem. R. Acc. Lincei, (3), vol. 6.

SYLVESTER-BRADLEY P. C., 1948. *The Ostracode genus Cythereis.* Journ. of Paleont., vol. 22.

TRIEBEL E., 1941. *Metodischen und technischen Fragen der Mikropaläontologie.* Frankfurt a. M. (W. Kramer).

WAGNER C. W., 1957. *Sur les Ostracodes du Quaternaire récent des Pays-Bas et leur utilisation dans l'étude géologique.* Thèse. The Hague.

Sergio Radrizzani

NOTE SULLA STRATIGRAFIA DEL GRUPPO DELLE GRIGNE

Queste note illustrano i risultati che ritengo di maggiore interesse ottenuti nel corso degli studi per la tesi di laurea, svolti nella parte occidentale del Gruppo delle Grigne [1].

1. UN AFFIORAMENTO RAIBLIANO PRESSO LIERNA

La nota di maggior rilievo riguarda la datazione di un complesso di strati affioranti presso Lierna, formato da ripetute alternanze di arenarie, marne e calcari ed assegnato da diversi Autori, quali Philippi (6) e Trümpy (10), al Werfen e successivamente all'Anisico dal Redini (7-8).

La datazione del Redini fa parte di una teoria che rivoluziona la struttura tettonica e la successione stratigrafica di parte del Gruppo delle Grigne e poteva essere messa in dubbio; infatti De Sitter (3), nel suo studio sulle Alpi Bergamasche, si rifà al Trümpy per quello che riguarda le Grigne. Questa teoria si basa però sul ritrovamento, il primo in questo complesso, di alcuni fossili e cioè di *Myophoria* sp. ind., *Gervilleia* sp. ind. e *Myochonca* sp. ind. che ricorderebbero, per l'A., specie del Muschelkalk inferiore (*Myophoria laevigata* Alb., *Gervilleia costata* Schl., *Myochonca gastrochaena* Dunk.).

D'altra parte l'assegnazione al Werfen è basata solamente sul ritrovamento di resti vegetali e sulla posizione stratigrafica; i resti vegetali facevano supporre la presenza del livello a *Voltia heterophilla* Brgn. segnalato da Escher von der Linth (4) nel Werfen sopra Bellano, mentre la posizione stratigrafica poneva il complesso al di sopra dello scorrimento settentrionale, che lo separava dal Perledo-Varenna affio-

---

[1] RADRIZZANI Sergio - *La geologia della zona tra Esino Lario e Lierna* - Tesi di laurea - Istituto di Geologia dell'Università di Milano, 1956.

rante più a Sud, ed al di sotto dell'Anisico inferiore, qui in facies di « dolomia di Elto » [2]. La diversità di facies litologica rispetto agli affioramenti valsassinesi, notata da molti Autori, era spiegata dal Trümpy con una diversa profondità del bacino di sedimentazione.

Mi proposi di controllare l'asserzione del Redini circa la non esistenza dello scorrimento tra il Perledo-Varenna ed il supposto Werfen e di ritrovare la località fossilifera segnalata dallo stesso Autore presso la q. 602 della Valle del Gesso (vedi la Carta topografica alla scala 1:20.000 edita dal T.C.I.; per le altre località vedi le tavolette Bellagio e Pasturo, rispettivamente I N.O. e I N.E. del F°. 32 della Carta d'Italia) per ricercarvi fossili che potessero essere determinati più specificamente.

Circa il primo punto devo dire che tutto il contatto tra il Perledo-Varenna ed il supposto Werfen è contrassegnato da brecce di frizione più o meno notevoli che ad Est di Sornico, sulla mulattiera che conduce a Nêr, raggiungono la potenza di vari metri; non vedo quindi come il Redini abbia potuto parlare di normale successione tra i due complessi. Solo il ritrovamento di fossili avrebbe però potuto risolvere il problema dell'età delle formazioni in questione.

Non sono riuscito a ritrovare la località indicata dal Redini, ho però individuato un'altra località a q. 495 sul fianco meridionale del costone di Casello San Bernardo. Le forme determinate sono le seguenti:

— *Pleurophorus curioni* (Hauer) forma tipica;
— *Myophoria kefersteini* (Münst.) var. ind.;
— *Gervillia meriani* Stopp.;
— *Bactrillium canaliculatum* Heer..

---

[2] Questa denominazione sostituisce quella di « dolomia della Mendola » data dal Trümpy ad un complesso calcareo-dolomitico appartenente all'Anisico inf.; quando successivamente i terreni affioranti presso il P.so della Mendola risultarono di età ladinica, si adottò il nome di « dolomia del Serla » (GB. Dal Piaz - Corso di Geologia - vol. II, pag. 163 - Padova 1950) che però è riferito ad una formazione dell'Anisico medio-superiore. Su consiglio del dott. A. Pollini — Aiuto Assistente presso l'Istituto di Geologia dell'Università di Milano — ho ritenuto opportuno usare il termine di « dolomia di Elto » che è dato ad un complesso coevo affiorante in Val Camonica, abbastanza simile per costituzione litologica e per aspetto di stratificazione.

Tutti i fossili sono contenuti in scisti marnoso-argillosi grigio-verdastri ed il loro stato di conservazione non è sempre buono.

Per *Bactrillium canaliculatum* Heer e *Gervillia meriani* Stopp. si tratta del primo ritrovamento nel Gruppo delle Grigne, per le altre due forme del secondo ritrovamento, essendo già state segnalate all'Alpe Cavallo (Grigna Meridionale).

L'importanza del ritrovamento è notevolissima in quanto tutti i fossili sono caratteristici del Raibliano.

L'esame dell'intero affioramento ha portato alla conclusione che tutto il complesso è databile al Raibliano ed appartiene, sia pure in posizione particolare, alla Scaglia Media del Gruppo delle Grigne. Infatti lungo quello che era considerato dal Trümpy il limite stratigrafico tra Werfen e « dolomia di Elto » passa invece lo scorrimento settentrionale, mentre è da considerare secondario lo scorrimento esistente tra il resto della Scaglia Media e l'affioramento raibliano in questione; quest'ultimo, essendo compreso tra due scorrimenti, forma una sottoscaglia che chiameremo « Sottoscaglia di Lierna ».

Lo scorrimento principale non era mai stato individuato perchè è spesso coperto da formazioni quaternarie, per cui si poteva essere indotti a supporre la presenza di un passaggio normale alla « dolomia di Elto »; pieghettature, fratture, rocce brecciate o ridotte a sfasciume, individuabili soprattutto nel Raibliano presso il contatto, erano state considerate evidentemente come il prodotto di una diversa reazione dei due complessi alle spinte tangenziali che hanno causato lo scagliamento.

Lo scorrimento settentrionale, a partire dal Fosso Brentalone, è poi sempre coperto da crostone o detrito di falda e scompare probabilmente nel Lago di Lecco al limite settentrionale della piana di Lierna.

Le brecce di frizione osservate da Philippi e da Mariani (5) presso Castello di Lierna sono invece riferibili con certezza allo scorrimento secondario che dalla base del costone di C.lo San Bernardo non è più visibile.

La copertura quaternaria è abbondantissima su tutto l'affioramento per cui è molto difficile constatare la presenza di eventuali disturbi o, se sono visibili in qualche punto, comprendere quale importanza rivestano; è impossibile inoltre effettuare serie stratigrafiche complete. Ho voluto tuttavia eseguire una serie per stabilire in quale rapporto di successione e di frequenza si trovino i diversi tipi litolo-

gici che si alternano nell'ambito del complesso e per conoscere la posizione del livello fossilifero nella serie stessa onde poter stabilire quali sottopiani del Raibliano siano qui presenti.

Serie del costone di Casello San Bernardo.

La serie è stata effettuata sul fianco Sud del costone a partire da q. 350 fino a q. 510 e continuata fino a q. 620 sulla cresta perchè sul fianco gli affioramenti sono estremamente scarsi.

— Calcare leggermente dolomitico grigio chiaro del complesso della « dolomia di Elto » appartenente alla Scaglia Nord.

Scorrimento settentrionale

29 - Alternanze di:
  a) Calcari nerastri, scheggiosi, in strati di 5-15 cm
  b) Scisti marnoso-argillosi grigi o variegati molto sfatti, in pacchetti di 10-15 cm. m. 10

28 - Alternanze di:
  a) Calcari dolomitici leggermente marnosi grigio chiaro-giallastri, venati; strati di 5-10 cm.
  b) Scisti marnoso-argillosi, talora arenacei, grigiastri, molto sfatti specie verso l'alto; pacchetti di 10 cm m. 35

27 - Calcare magnesiaco grigio-nerastro a volte minutamente venato; alterazione superficiale giallastra; strati di 5-10 cm. m. 10

26 - Calcare leggermente dolomitico grigio scuro venato; strati di 5-15 cm. m. 20

25 - Calcare molto dolomitico grigio, compatto, venato; alterazione giallastra. m. 2

24 - Calcare dolomitico e marnoso grigio chiaro-giallino, minutamente venato. m. 4

23 - Alternanze di:
  a) Calcari molto dolomitici leggermente marnosi grigi; strati di 5-10 cm.
  b) Scisti argillosi molto marnosi e siliciferi, grigi, con spalmature bituminose. m. 7

— Copertura detritica. m. 25

22 - Alternanze di:
 a) Calcari neri compatti, venati, alterati in grigio; strati da 5 a 30 cm.
 b) Calcari leggermente siliciferi grigio ferro, compatti, venati, alterati in grigio-giallastro.
 c) Marne grigio ferro compatte, alterate in grigio. m. 12

21 - Alternanze di:
 a) Scisti marnoso-argillosi grigio-verdastri abbastanza sfatti, a volte con spalmature bituminose. E' in questi scisti che è stata rinvenuta la fauna precedentemente descritta, oltre a *lamellibranchi* e *bactrilli* non determinabili.
 b) Arenarie quarzoso-calcaree grigio-verdi lievemente micacee, molto cementate; straterelli di 1-2 cm. m. 25

20 - Alteranze di:
 a) Calcari leggermente siliciferi neri microcristallini; strati di 5-10 cm.
 b) Calcari molto arenacei grigio scuri a grana fine; straterelli anche tabulari di 2-5 cm.
 c) Scisti marnosi grigio chiari piuttosto sfatti. m. 15
 — Copertura detritica. m. 3

19 - Calcare leggermente dolomitico arenaceo a grana non molto fine grigio-biancastro; strati di 7-15 cm. m. 5

18 - Calcare dolomitico ed arenaceo rosso o verdastro a grana molto fine, in strati scistosi galestini. m. 14
 — Copertura detritica. m. 5

17 - Calcare grigio-nerastro compatto, scheggioso, con grosse vene calcitiche; strati da 10 a 30 cm. m. 4

16 - Arenaria molto calcarea e quarzosa grigia, a grana molto fine; strati di 10-30 cm. m. 7

15 - Marna-calcare grigia, compatta, alterata in giallastro; strati di 5-10 cm. m. 7

14 - Alternanze di:
 a) Arenarie quarzoso-calcaree grigio-verdi a grana grossa, talora con *resti vegetali* carbonizzati; strati da 5 a 20 cm.
 b) Scisti argillosi molto marnosi e quarziferi verdastri, sfatticci; pacchetti di 5-10 cm. m. 4

13 - Calcare grigio-nerastro come al termine 17. m. 6

12 - Alternanze come al termine 14 con intercalazioni di:
c) Arenarie quarzoso-calcaree un po' argillose a grana fine color rosso vino, di aspetto quasi galestrino; si notano piccolissime lamelle micacee ed inclusioni di noduli calcarei arrotondati, non più grandi di un pisello. m. 13

11 - Calcare marnoso pulverulento molto alterato, giallo chiaro o grigio, spesso venato; strati di 10-15 cm. m. 3

10 - Alternanze di:
a) Arenarie quarzose molto calcaree a grana fine grigio-verdi, ben cementate; strati di 5-10 cm.
b) Arenarie quarzoso-calcaree a grana grossa grigio chiare; straterelli tabulari di non più di 1 cm.
c) Scisti marnosi grigi, sfatticci, in pacchetti da 5 a a 25 cm. m. 15
— Copertura. m. 5

9 - Arenarie verdi come al termine 10 *a*). m. 4

8 - Calcare marnoso leggermente dolomitico grigiastro, cariato; i vuoti sono a volte ricoperti da cristallini di calcite, a volte riempiti da una sostanza argillosa giallastra; strati da 5 a 25 cm. m. 3

7 - Alternanze di:
a) Marne calcaree leggermente dolomitiche grigio scure; straterelli e strati da 3 a 10 cm.
b) Scisti marnosi grigi simili al termine 10 *c*). m. 4

6 - Alternanza tipo 10 *a*)-*b*)-*c*). m. 5
— Copertura. m. 5

5 - Calcare marnoso pulverulento come al termine 11. m. 1

4 - Calcare marnoso cariato come al termine 8. m. 1

3 - Calcare nero compatto, venato, alterato in giallastro anche profondamente. Strati da 5 a 30 cm. m. 15
— Copertura. m. 5

2 - Calcare marnoso grigio chiaro, leggermente cariato. m. 8
— Copertura. m. 25

1 - Calcare dolomitico grigio chiaro o grigio ferro, compatto, scheggioso; strati di 5-15 cm. che, specie verso la base, si presentano piuttosto fratturati. m. 10

Scorrimento secondario

(nascosto da alluvioni; esso separa la Sottoscaglia di Lierna dal resto della Scaglia Media).

La potenza totale della serie è di 342 metri.

Nel resto della sottoscaglia non si notano variazioni di facies di una certa entità rispetto alla serie descritta.

La presenza del livello fossilifero è determinante per la datazione dell'intero affioramento: esso è infatti caratteristico del Raibliano medio. Un confronto con la posizione di tale livello nel Raibliano medio della Val Brembana, studiata dal prof. A. Desio (2), ed in quello di altre zone ha portato alla conclusione che tutto l'affioramento di Lierna è databile al Raibliano medio e che è possibile ritenere che questo sottopiano sia in questa zona quasi completamente rappresentato.

Alcuni livelli che litologicamente sembrano appartenere al Raibliano superiore (calcari marnosi cariati o pulverulenti), giacciono nella serie al di sotto del livello fossilifero; ciò farebbe supporre la presenza di una serie rovesciata dove cioè i termini inferiori sarebbero databili al Raibliano superiore, quelli più alti al Raibliano medio. Non avendo tuttavia riscontrato altri elementi che convalidassero questa ipotesi, rimango dell'opinione che la sottoscaglia di Lierna sia costituita solamente da Raibliano medio in condizioni di giacitura normali.

La datazione al Raibliano dei terreni esaminati dimostra l'esistenza dello scorrimento settentrionale; è quindi da considerare errata la teoria espressa dal Redini in « *I fossili e l'età di alcune formazioni del Gruppo delle Grigne* » (7). Riunisco qui, anche se dovrò accennare a problemi di carattere più generale, le critiche a varie argomentazioni portate dall'A. a suffragio della sua teoria ed esposte nel lavoro citato.

a) Da quanto ho potuto constatare, lungo tutto lo scorrimento settentrionale, negato dal Redini, non esistono zone in cui si noti un « chiaro e graduale passaggio » tra le dolomie della Grigna Merid. e le formazioni di base della Scaglia Nord: si può solo osservare che spesso le direzioni di immersione degli strati al tetto ed al letto dello scorrimento sono abbastanza simili.

b) Presso la q. 602 in Valle del Gesso, nella punta Sud della *Sottoscaglia* di Lierna, il contatto tra i terreni della sottoscaglia e l'Esino è contrassegnato da una forte brecciatura avvenuta specialmente a spese dei più teneri strati raibliani; anche il contatto tra Raibliano e Perledo-Varenna, come già detto, è segnato da notevoli brecce di frizione. Non si è quindi in presenza nè di un graduale passaggio laterale tra la dolomia di Esino e l'ex-Werfen di Lierna, nè di una normale successione dal Perledo-Varenna allo stesso complesso.

c) In Val Meria la massa dolomitica della Scaglia Media poggia sui calcari a « *Ceratites trinodosus* » che appartengono alla parte alta dell'Anisico superiore; se a questo si aggiunge che sul versante destro della Val Tesa, alla base delle stesse dolomie, il dott. G. Arcelloni [1] ha ritrovato, per la prima volta, un affioramento di Buchenstein, resta chiaro che le scogliere in questione sono ladiniche e non anisiche.

d) Redini afferma che non ha importanza l'aver ritrovato una stessa fauna nella Grigna Sett. e nella Grigna Merid. in quanto, entro certi limiti, esiste un nesso tra facies e fauna indipendentemente dall'età di questa. Ciò è ammissibile, ma non è ammissibile che gli stessi organismi potessero vivere all'epoca di formazione sia delle scogliere supposte anisiche (Grigna Merid.) sia delle sovrastanti scogliere ladiniche (Grigna Sett.) quando tra i due complessi sono interposti in continuità strati (anisici) molto diversi sia per facies litologica sia, e soprattutto, per contenuto paleontologico. Si consideri poi che gli stessi fossili ritrovati in questi strati anisici, sono stati ritrovati anche nell'Anisico alla base della Grigna Merid., per cui, non tenendosi conto dell'esistenza dello scorrimento settentrionale, si sarebbe in presenza di una duplice ripetizione di fauna, il che non è da ritenersi possibile.

e) Il Raibliano al di sopra dell'Esino della Scaglia Media non solo esiste nella zona in esame, ma anche sul lato orientale delle Grigne cioè nella Scaglia di Riale, che presenta un'analogia strutturale rispetto alla Sottoscaglia di Lierna.

f) Un'ultima osservazione riguarda il fatto, sfuggito al Redini, che la datazione all'Anisico medio-superiore dell'ex-Werfen di Lierna

---

[1] ARCELLONI Giulio - *La geologia del versante Ovest della Grignetta* - Tesi inedita - Istituto di Geologia dell'Università di Milano - 1955.

portava a datare all'Anisico superiore la « dolomia di Elto » sovrastante; ma nella parte settentrionale della Scaglia Nord la stessa dolomia poggia su strati di Werfen sicuramente datato, per cui è senza dubbio da riferire all'Anisico inferiore.

2. - IL RAIBLIANO DELLA ZONA DI ESINO

Verrà qui preso in esame solo il Raibliano affiorante in una zona compresa tra la Valle Ontragno e la Valle del T. Esino, zona che ha come centro il ripiano di Ortanella. Si tratta di alcuni lembi di Raibliano inferiore tipico limitati sia in potenza che in estensione, il cui studio ha però portato ad interessanti risultati.

Esaminiamo singolarmente questi affioramenti.

Strati del Monte Foppe.

Affiorano sul fianco nord-orientale del Monte Foppe parte a cavallo, parte a monte della mulattiera che dalla località di Guillo porta alla q. 902. Si tratta di calcari un po' marnosi grigio scuri o neri, a volte zonati, compatti, in straterelli e strati tabulari di potenza variabile tra i 2 mm. ed i 25 cm.. Presentano un'alterazione superficiale molto caratteristica con solchi stretti ed abbastanza profondi che si incrociano perpendicolarmente, accentuati specie sugli spigoli degli strati; il colore di alterazione è grigio chiaro. Le superfici di separazione dei vari strati sono regolari e presentano spesso un caratteristico aspetto zigrinato. La potenza massima è di circa 50 m.; gli strati si immergono verso NNO con pendenza variabile tra i 10° ed i 20°.

Questo lembo di calcari era già stato notato e definito come Raibliano dal Benecke (1) che però considerava non del tutto chiara la sua posizione stratigrafica. Esso giace infatti nell'ambito della formazione di Esino costituita da tipiche dolomie bianche e rosate saccaroidi, le quali si ritrovano alla base, ai lati ed al tetto di questi calcari.

Strati dei Molini di Esino.

Questi strati non erano mai stati segnalati fino ad ora; affiorano sulla riva sinistra del T. Esino poco oltre la confluenza con il T. Ontragno. Si è in presenza di calcari leggermente marnosi neri e di calcari dolomitici grigiastri con intercalazioni di scisti argillosi neri molto sfatti. La potenza degli strati è variabile, per i calcari da 5 a 20 cm. mentre per i calcari dolomitici si possono avere anche spessori di un metro. La potenza totale è di circa 10 metri.

Questo piccolo affioramento poggia sopra dolomia di Esino grigio-rosata saccaroide e costituisce il nucleo di una sinclinale il cui asse è diretto da ESE a ONO; infatti, a partire dall'alveo del T. Esino e salendo per il versante di sinistra, gli strati a valle si presentano immersi verso SSO con pendenza di 27°, procedendo verso monte si ha in poche decine di metri il passaggio a strati suborizzontali e poi ad immersioni verso Nord con pendenza massima di 15°.

Strati del Monte Parolo e di Ortanella.

I primi si trovano sul crinale Sud-Ovest del Monte Parolo e, data l'immersione verso NNO con pendenza di 20°-25°, affiorano nettamente sul versante del Fosso Brentalone mentre verso Nord sono ricoperti da una vasta coltre detritico-morenica. Benchè questi strati affiorino su una abbastanza ampia superficie ed abbiano una notevole potenza (la massima è di circa 70 metri) non erano mai stati notati fino ad ora. Si tratta di calcari puri o leggermente dolomitici color caffelatte o grigio chiaro, compatti, talora con fini zonature più scure; il colore di alterazione è giallo chiaro; la potenza dei singoli strati varia da 1 a 30 cm.. Intercalati a questi si trovano scisti argillosi grigio-giallastri più o meno sfatti, con alterazioni limonitiche.

Questo complesso di strati presenta un chiaro passaggio laterale a dolomia in facies di Esino; si può quasi seguire nello stesso strato il passaggio dal calcare puro o leggermente dolomitico prima descritto alla dolomia grigio chiara ceroide, alterata in biancastro, tipica della facies di Esino.

Gli strati di Ortanella, già segnalati dal Trümpy, costituiscono un piccolissimo affioramento (alcune centinaia di metri quadrati e 3-4 metri di potenza) situato a q. 980 sulle pendici del Monte Parolo, dove queste si confondono con i bordi del ripiano di Ortanella. Questi strati sono una continuazione di quelli testè visti e sono stati messi in evidenza dall'erosione della copertura detritico-morenica; anche litologicamente sono molto simili; si trovano infatti calcari poco dolomitici generalmente grigio chiari, a volte lievemente zonati, compatti; il colore di alterazione è giallo chiaro; sono irregolarmente stratificati con potenza variabile da 5 a 30 cm. nello stesso strato. Intercalati a questi calcari vi sono straterelli di marne grigio-giallastre con spalmature bituminose superficiali e scisti argillosi sfatticci grigio-verdi. L'immersione è verso NNO con pendenze da 12° a 15°.

Questi strati poggiano su dolomia di Esino grigio chiara.

La posizione rispetto al complesso di Esino di alcuni di questi lembi è piuttosto particolare: gli strati del Monte Parolo passano lateralmente a dolomia di Esino, quelli del Monte Foppe formano solo una lente entro lo stesso complesso. E' dunque evidente che la genesi della scogliera si verificò anche durante il Raibliano senza dar luogo a differenziazioni rispetto al resto del complesso ladinico.

La parte sommitale del Monte Foppe, a partire dalla base degli strati tipici, cioè da q. 900 circa sul versante Nord, è dunque formata da strati di età raibliana, per la quasi totalità in facies di Esino, con una potenza di circa 190 metri.

Gli strati tipici del Monte Parolo, del piano di Ortanella e dei Molini di Esino possono essere collegati fra di loro per cui, a partire da q. 700 circa sul versante sinistro della valle del T. Esino, la dolomia di Esino affiorante sarebbe di età raibliana. Gli strati tipici del M. Foppe non formerebbero perciò la base delle assise raibliane che avrebbero così una potenza di 380 metri circa.

Non è però da scartare l'ipotesi che una faglia subverticale, diretta NNE-SSO e passante ad Ovest degli strati dei M.ni di Esino, si unisca con quella della Valle Vacchera dando luogo ad un sollevamento relativo del M. Foppe con spostamento massimo di 180-200 metri. (Per avere la conferma e la prova dell'entità di questo sollevamento bisognava conoscere la tettonica della zona immediatamente a Nord; questa però non rientrava nei limiti dell'area in esame ed era abbastanza complessa al punto da richiedere un rilievo dettagliato e lo studio di tutta la zona a Nord fino alla Valsassina, compito che era stato ad altri affidato).

Ho già detto che litologicamente la scogliera raibliana non si differenzia da quella ladinica, aggiungo che essa è per la quasi totalità formata da calcari dolomitici bianchi o rosati, generalmente saccaroidi o cristallini; solo sul versante occidentale del M. Foppe, attorno ai 900 metri, si nota un piccolo affioramento di calcare grigio ceroide, potente circa 10 metri.

Circa il sottopiano a cui appartengono queste dolomie, è evidente che si tratti del Raibliano inferiore.

E' noto che nell'ambito della scogliera di Esino sono compresi diversi livelli che però non si possono nè individuare nè separare tra loro; fino ad ora si riteneva che la scogliera si estendesse dall'Anisico medio-superiore al San Cassiano, non era mai stato segnalata perciò la presenza di strati di età raibliana aventi anche potenza notevole;

il Trümpy dichiarava infatti che il limite tra Esino e Raibliano è sempre netto. Se questa osservazione è nuova per il Gruppo delle Grigne, non lo è per altre zone (Presolana, alcuni gruppi delle Dolomiti, etc.) dove il Raibliano è rappresentato per molta parte da masse dolomitiche e dove è segnalato anche il caso in cui tutto il Raibliano è in facies di scogliera. Non ci si deve dunque stupire se anche nelle Grigne è avvenuta una simile sostituzione anzi, date le caratteristiche di una formazione di scogliera, c'era quasi da meravigliarsi che ciò non si fosse verificato almeno in qualche punto.

Per terminare voglio solamente accennare all'età dell'affioramento di Raibliano (potente 110 metri circa) presente sul fondo della Valle di Vigna immediatamente a Sud dell'abitato di Esino Inferiore; infatti mentre il Benecke attribuiva questi strati al Raibliano superiore, il Trümpy li assegnava all'inferiore. I caratteri litologici e soprattutto la presenza di calcari a cellette fanno ritenere esatta l'attribuzione del Benecke.

Risulta così molto notevole il rigetto della faglia diretta NNO-SSE che, entro la valle, mette a contatto questi strati con la dolomia di Esino. Questa faglia prosegue verso SSE, con rigetto che diminuisce fino ad essere nullo sugli ultimi contrafforti del M. Croce, e mette a contatto il Raibliano inferiore tipico affiorante a Sud di Bigallo (potenza 90 metri) con l'Esino che giace più ad Ovest, sopra Piazzo.

3. - L'ETA' DEL PERLEDO-VARENNA

Le interpretazioni sulla esatta posizione stratigrafica del Perledo-Varenna sono varie. Benecke suddivise la parte inferiore di questo complesso in zone a « *Ceratites* », quella superiore selcifera l'attribuì al Buchenstein. Philippi segnalò per primo il passaggio eteropico tra Esino e Perledo-Varenna; egli pose nell'Anisico gli strati a Sud di Somana, nel Buchenstein e nel Wengen quelli a Nord della stessa località, dando al tutto una potenza di 300-400 metri. Mariani pose questo complesso nel Superanisico (Buchenstein). Resi Stolz (9) divise i calcari di Varenna dagli scisti di Perledo, ponendo quelli nell'Anisico superiore, questi nel Buchenstein. Trümpy distinse le condizioni della Scaglia Nord da quelle della Scaglia Media; nella prima questi calcari avrebbero una potenza di 500 m. e comprenderebbero l'Anisico superiore, il Buchenstein ed il Wengen; nella Scaglia Media,

giacendo sull'Anisico superiore ed avendo una potenza minore (200 metri), sarebbero databili solo al Buchenstein. Redini pose il Perledo-Varenna nell'Anisico « piuttosto basso ».

I limiti della zona in esame hanno fatto sì che mi occupassi solo dell'affioramento compreso tra Grumo e la Val Meria, mentre sul complesso della Scaglia Nord potrò dare alcune notizie riguardanti gli strati affioranti a Sud di Fiumelatte.

Accenno prima di tutto alla potenza di questo complesso; infatti per il Trümpy è di 200 metri e di 300-400 metri per il Philippi. Essa è invece superiore; l'estensione dell'affioramento, le direzioni di immersione (da N a NO) e la pendenza degli strati (da 25° a 35°) portano a concludere che la potenza è di oltre 800 metri.

Il tipo litologico caratteristico è un calcare nero-bluastro, compatto, tabulare, con frattura scheggiosa subconcoide; spesso si trovano alternati scisti marnoso-calcarei sottilissimi e regolari; a volte si notano anche calcari leggermente dolomitici. Entro i calcari tipici si rinvengono in alcuni punti selci in noduli, lenti e liste, che però non costituiscono livelli lateralmente continui: il primo punto è a q. 520 ad Est di Monticello (località ad Est di Olcio sul sentiero che da Somana conduce a Roccolo); il secondo è a q. 600 a NE della località Crocetta; il terzo ad Ovest di Zucco (q. 389) poco sopra la parete che cade direttamente nel lago. Questi tre punti si trovano rispettivamente a 200 m., 500 m. e 660 m. dalla base della formazione e non possono quindi ritenersi caratteristici di un unico livello cronologico.

Circa l'età di questo complesso, mi sembra che la posizione stratigrafica sia determinante; infatti il Perledo-Varenna è in eteropia con la dolomia di Esino della Scaglia Media e questa formazione giace, in Val Meria, sopra i calcari a « *Ceratites trinodosus* »; se ne deduce che, essendo l'Esino di età ladinica, anche il Perledo-Varenna è di età ladinica. E' stato rilevato dal dott. Arcelloni che in Val Meria esiste un passaggio laterale tra « *Trinodosus* » e Perledo-Varenna, solo poche decine di metri dal quale sarebbero però databili all'Anisico superiore.

Il Perledo-Varenna è dunque da assegnare per la massima parte al Ladinico.

Il fatto che il primo livello a selci si trovi presso Monticello non significa che i terreni sottostanti a tale livello siano anisici; se altrove le prime selci segnano l'inizio del Buchenstein e quindi del Ladinico,

qui, data anche la loro molto limitata estensione sia orizzontale che verticale, non è certamente così: bisognerebbe infatti supporre la presenza di un disturbo che separi l'Esino dal Perledo-Varenna e che sia di entità tale da alzare gli strati anisici di circa 150 metri rispetto al Ladinico di scogliera. In alcuni punti della zona di contatto si notano effettivamente dei disturbi la cui mancanza di continuità fa pensare più ad uno scollamento locale che ad uno spostamento tra le due formazioni.

Un altro ostacolo sarebbe costituito dalla ricca fauna ritrovata dal Redini presso il primo livello selcifero; in questa fauna si trovano associate forme più comunemente ritrovabili nell'Anisico superiore ed altre più comuni nel Ladinico, con prevalenza delle prime sulle seconde. Si deve notare però che la facies litologica e quindi l'ambiente di sedimentazione è molto simile a quello dell'Anisico sup. per cui si deve ritenere che le varie forme anisiche, continuando a trovare l'ambiente adatto, si siano sviluppate anche nel Ladinico, d'altronde piuttosto basso.

Stabilita l'età ladinica del complesso, resta da vedere quali livelli siano in esso compresi.

Ho fatto notare in precedenza come la distribuzione delle selci non permetta l'assegnazione di esse ad un solo livello cronologico; infatti il Buchenstein, che in generale è l'unico livello ladinico con selci, non raggiunge mai una grande potenza (al massimo 150 m.); ritengo perciò che il Perledo-Varenna copra anche l'ambito occupato altrove dal Wengen. La grande potenza del complesso fa presumere poi che la parte alta di esso sia da correlare con la parte più alta del Ladinico; tale considerazione è appoggiata da altre osservazioni.

Ritengo che le pareti di dolomia di Esino che scendono a picco verso il lago e che in particolare sovrastano il Perledo-Varenna della Scaglia Media, siano da considerare come il limite laterale della scogliera ladinica; sopra il Perledo-Varenna non si sarebbe perciò avuta la costruzione di una scogliera o questa avrebbe avuto una potenza molto piccola che l'erosione e lo scorrimento secondario avrebbero poi asportato completamente. La presenza del Raibliano medio di Lierna al di sopra del Perledo-Varenna dimostra infatti che lo scorrimento secondario ha causato una riduzione della compagine stratigrafica; si sarebbe avuta cioè una riduzione degli strati più alti del Perledo-

Varenna e l'eliminazione sia di un eventuale termine, di potenza ridotta, in facies di scogliera (Esino) sia del Raibliano inferiore.

Da tutto questo si vede come gli strati più alti del Perledo-Varenna siano effettivamente databili alla parte più alta del Ladinico.

Aggiungo ancora che non è possibile dividere il Perledo-Varenna in due distinti livelli come faceva la Stolz in quanto, almeno nella Scaglia Media, non si hanno nè le prove paleontologiche nè variazioni litologiche tali da consentire una simile separazione.

Ed ora un breve cenno sugli affioramenti della Scaglia Nord.

Per Benecke e Philippi il Perledo-Varenna affiora fino a Casa Cicogna, mentre Trümpy lo segnala anche più a Sud fino alla Valle Vacchera, dove sarebbe presente anche a quote piuttosto alte.

E' facile invece constatare che tra la Valle Vacchera e Casa Cicogna affiorano solamente dolomie di Esino tipiche in banconi mal stratificati. Sotto Casa Cicogna appaiono strati nerastri, ma sia l'aspetto esterno sia il tipo litologico li fanno attribuire abbastanza chiaramente alla formazione di Esino; anche più a Nord affiorano strati nerastri dolomitici con caratteristiche intermedie tra il Perledo-Varenna e l'Esino e che considererei ancora appartenenti a quest'ultimo complesso. Solo all'altezza del Casello ferroviario a Sud di Fiumelatte affiorano i tipici calcari neri; strati di questo tipo appaiono anche più a monte, a q. 380 presso Cascina del Do; gli affioramenti sono qui molto scarsi per la presenza di una notevole copertura di detrito di falda.

Per stabilire l'età di questi strati si deve ritornare a quanto detto sul Raibliano in facies di Esino del M. Foppe; sul versante Ovest di questo monte il limite tra Ladinico e Raibliano è infatti compreso tra i 700 ed i 900 metri di quota. Poichè a q. 380 affiora il Perledo-Varenna e dato che gli strati sono suborizzontali o poco pendenti verso NNO, la potenza del Ladinico in facies di Esino risulta molto limitata, variando tra un massimo di 450 m. ed un minimo di 250 m. circa; il Perledo-Varenna, anche in questa zona, occupa perciò l'ambito stratigrafico di livelli ladinici piuttosto alti.

BIBLIOGRAFIA

(1) Benecke E. W., *Erläuterungen zu einer geologischen Karte des Grignagebirge* - N. Jahrb. f. Min. usw. Beil., Bd. III - Stuttgart 1884.

(2) Desio A., *La posizione stratigrafica del livello a Bactrilli nel Raibliano della Val Brembana* - Riv. It. Paleon. e Strat. - Ist. Geol. Paleont. e Geogr. Fis. Univ. Milano - Milano 1944.

(3) De Sitter L. U., *The Geology of the Bergamasc Alps* (*Lombardia - Italy*) - Leidse geol. mededelingen XIV B. - Leida 1949.

(4) Escher von der Linth, *Nachträge über die Trias in der Lombardei* - N. Denkschrift d. all. Schweiz. Nat. Ges., Bd. XIII - Zürich 1853 (citato in Trümpy E.).

(5) Mariani E., *Cenni geologici sul Gruppo delle Grigne* - Sez. Milano C.A.I. - Milano 1923.

(6) Philippi E., *Beiträge zur Kenntnis des Aufbaues und der Schichtfolge im Grignagebirge* - Zeitschr. d. Deut. Geol. Ges., Bd. 47 - Berlin 1895.

(7) Redini R., *I fossili e l'età di alcune formazioni del Gruppo delle Grigne* - Riv. It. Paleont., fasc. I - Pavia 1935.

(8) Redini R. ed altri, *Carta Geologica d'Italia* 1:100.000 - F°. 32 « Como » - Roma 1937.

(9) Stolz R., *Appunti sull'Anisico del Gruppo delle Grigne* - Riv. Sc. Nat. « Natura », vol. XVII - Milano 1926.

(10) Trümpy E., *Beitrag zur geologie der Grignagruppe am Comersee* (*Lombardei*) - Ecl. Geol. Helv., vol. 23, n. 2 - Basel 1930.

C.na del Do
V. di Esino
M. Foppe
1093
V. Ontragno
Ortanella
958
Cicogna
1030
V. le Vacchera
M. Parolo
L
A
G
O
Fosso Brentalone
Castello
D
I
Lierna
Genico
Mugiasco
Sornico
Grumo
L
E
C
C
O
0
500
1 Km.
Olcio
883
Monticello
Località fossilifere
Dolomia di Elto
ANISICO
Perledo Varenna
Calcari di Esino
Dolomia di Esino
LADINICO
Raibliano inf. tipico
Raibliano inf. in "facies di Esino"
Raibliano med.
Quaternario
RAIBLIANO
Lenti di selce
Scorrimenti
faglie

ISTITUTO DI ANATOMIA COMPARATA DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA
DIRETTORE PROF. MAFFO VIALLI

Mario Pavan
Prof. inc. di Entomologia Agraria - Università di Pavia

PRIMI DATI SU UN FATTORE FITOINIBITORE DELLA GELATINA REALE DI *APIS MELLIFERA* L. E SUO ISOLAMENTO ALLO STATO CRISTALLINO

La gelatina reale non mi risulta che sia stata prima di ora studiata dal punto di vista della sua eventuale attività fitoinibente. Le mie prime ricerche sono state condotte sulla g. r. diluita in liquido di Shive a varie dosi usando il test di Macht sul *Lupinus albus*.

Le dosi impiegate sono state le seguenti:

gelatina	reale	1: 100	in	liquido	di	Shive
»	»	1: 200	»	»	»	»
»	»	1: 300	»	»	»	»
»	»	1: 500	»	»	»	»
»	»	1: 750	»	»	»	»
»	»	1:1000	»	»	»	»
»	»	1:2000	»	»	»	»

Con le diluizioni da 1:100 a 1:500 si è ottenuta una evidente azione fitoinibitrice fin dal 1° giorno di sviluppo mentre le dosi più diluite non hanno provocato azione fitoinibente.

Questi esperimenti hanno messo dunque in evidenza l'esistenza di un fattore fitoinibitore idrosolubile nella g. r. e da questo punto sono partito con la ricerca chimica per l'isolamento del principio attivo.

Nello schema allegato riproduco il quadro delle operazioni condotte fino all'isolamento del fattore fitoinibitore.

Si deve avvertire che un passaggio del procedimento di purificazione presenta anomalie di solubilità in acqua difficilmente spiega-

bili ma le operazioni ripetutamente condotte su lotti differenti hanno sempre permesso di isolare il fattore fitoinibitore.

Con la metodica impiegata, ancora primitiva e certamente perfezionabile, il fattore inibitore risultò in proporzione di 1:250 rispetto alla quantità iniziale di gelatina reale, cioè in quantità piuttosto bassa.

Il fattore fitoinibitore ha le seguenti proprietà: solubile in acqua, etere, benzolo, metil-etil-chetone; insolubile in tetracloruro di carbonio. Resiste al calore fino a 120°C per 10 minuti senza perdere attività. Il punto di fusione presenta una caratteristica particolare e cioè a seconda della forma di cristallizzazione è di 42°-45°C oppure di 52°-57°C. Questo doppio ambito del punto di fusione è stato ripetutamente verificato sullo stesso campione lasciato ricristallizzare dopo la fusione.

L'attività fitoinibente è debole rispetto a molti noti fitoinibitori.

La sostanza non ha attività insetticida per contatto (prove preliminari su giovani di *Acheta domestica*), nè ha attività antibatterica (prove preliminari su: *Bacterium coli, Eberthella tiphosa, Salmonella paratyphi* A, *Salmonella paratyphi* B, *Bacillus anthracis, Staphylococcus aureus, Mycobacterium phlei, Mycobacterium avium, Mycobacterium Minetti*).

In quanto all'origine, non si può per ora affermare se la sostanza deriva da un secreto delle glandole dell'ape operaia oppure se è un elemento presente nel polline di cui in parte è formata la gelatina reale; pertanto non si può dire se la sua origine sia animale o vegetale. Ulteriori ricerche sui pollini sono in programma.

Così pure sono in programma ricerche farmacologiche, tossicologiche, ed indagini biologiche varie, nonchè ricerche chimiche approfondite sulla costituzione della sostanza.

Per concludere rileverò che questa ricerca costituisce il primo caso concreto e dimostrato di una ben determinata proprietà biologica della gelatina reale.

Non tratto in questa nota delle proprietà biologiche e caratteristiche chimiche della gelatina reale, in quanto per una informazione generale dell'argomento posso rinviare a una mia nota in collaborazione con Brangi (1954) e ad un lavoro più ampio degli Assistenti Dr. A. Fargion e Dr. G. Ronchetti (1958) ora in stampa.

Ringrazio gli Assistenti e Collaboratori Dr. A. Baggini, Dr. G. Ronchetti e Dr. M. L. Valcurone per l'aiuto datomi nello svolgimento della parte tecnica di queste ricerche.

Schema di procedimento per l'isolamento del fattore fitoinibitore della gelatina reale

1) *G. r.* fresca in benzolo. Estrazione in benzolo 1:5; estrazione due volte per 24 ore.

↓

2) Concentrazione a 35°-40° C: residui cristallini (*con attività fitoinibente su Lupinus albus*).

↓

3) Lavaggio con tetracloruro di carbonio (10 cc) per 20′.

↓ (insoluto) — ↓ (soluzione)

4) Insoluto: cristalli p. f. 50°-52° C (*fitoinibente su L. a.*).

3a) soluzione in tetr. di carbonio.

↓

3b) evap.: cristalli p. f. 35°-40° C (*in soluz. H_2O inattivi su L. a.*).

↓ (da 4)

5) Lavaggio con agitazione in H_2O dist. (cc 8,8) per 1 h a 35° C, raffreddamento a 17° C, filtrazione su carta.

↓ (insoluto) — ↓ (soluzione)

6) Insoluto (*fitoinibente su L. a.*)

5a) soluz. acquosa (*inattiva su L. a.*).

↓

5b) microevaporaz. al binoculare: cristalli p. f. 38°-48° C.

↓ (da 6)

7) Ripreso con benz. 15 cc, filtrato, evaporato a 40° C; massa cristallina bianca con 3 tipi di cristallizzazione:
1) laminette p. f. 33°-37° C; 2) rare masserelle dure p. f. 45°-51° C;
3) grandi masse tonde di microcristalli p. f. 37°-41° C.

↓

8) Ripresa con metil-etil-chetone 8 cc.

↓ (soluto) — ↓ (insoluto)

9) Soluto (*fitoinibente su L. a.*): evaporazione immediata a 20° C: cristalli aciculi. raggiati p. f. 41°-49° C. Per riposo 4 giorni sciroppo con cristalli p. f. 55°-57,5° C o 42°-45° C secondo la forma di cristallizzazione.

8a) insoluto, ripresa con etere et., evaporazione: cristalli p. f. 37°-40° C (*inattivi su L. a.*).

↓ (da 9)

10) Purificazione dello sciroppo giallastro su cartina da sigaretta o piatto poroso. Separazione cristalli bianchi aventi p. f. 42°-45° C o 52°-57° C secondo la forma di cristallizzazione e ricristallizzazione di uno stesso campione.

BIBLIOGRAFIA

(1) BRANGI G. P., PAVAN M., 1954 - Sulle proprietà antibatteriche del miele, propoli, pappa reale e veleno di *Apis mellifera* L. (*Hym. Apidae*). Mem. Soc. Ent. It. 33: 19-32.

(2) RONCHETTI G., FARGION A., 1958. - La gelatina reale di *Apis mellifera* L., sua costituzione e proprietà biologiche. Atti Soc. It. Sc. Nat. (in stampa).

Maria Adelaide Cherchi

NOTE SU *CHIROMANTIS PETERSI KELLERI* BOETTGER E SUI SUOI NIDI (*Amphibia*)

Nel 1929-1930, durante i lavori per la delimitazione del confine tra la Somalia settentrionale italiana e la Somalia britanica, il tenente Taylor e il Dr. Macfadyen, raccolsero molti anfibi e rettili che furono poi studiati dal Dr. H. W. Parker del British Museum. Tra gli anfibi vi erano due *Chiromantis,* presi nella zona della Haud e del Sol Haud, rispettivamente a seicento e a settecento quaranta metri di altitudine, i quali dettero spunto al Dr. Parker per la revisione di tutte le specie spettanti a questo genere trovate nell'Etiopia e nella Somalia. A conclusione di tale revisione, lo studioso inglese assegnò i due esemplari alla specie *Chiromastis petersi* Boulenger dell'Etiopia, della Somalia, del Kenia, del Tanganica, e ad una sottospecie, *kelleri* Boettger, propria del settentrione dell'area di diffusione.

Chiromantis petersi kelleri si distingue dalla forma tipica meridionale, *Chiromantis petersi petersi,* per le maggiori dimensioni (sino a 92 mm. di lunghezza dal muso alla cloaca, invece che sino a 65 mm.) e per lo spazio interorbitale assai più largo delle palpebre superiori invece che eguale.

Durante l'ultimo viaggio in Somalia, il Prof. G. Scortecci catturò sei esemplari attribuibili a questa sottospecie; precisamente: 1ª femmina (17 ottobre 1957) nello uadi Dudo, il quale corre tra il nono e il decimo parallelo nord e si getta nell'oceano indiano vicino a Bender Beila; 1 maschio (22 ottobre 1957) ad El Murr, località contraddistinta da un gruppo di alte acacie a pochi chilometri da Gardo; 4 maschi (31 ottobre 1957) in un luogo contraddistinto da un gruppo di piccole acacie, situato a cento chilometri ad oriente di Galcaio, in prossimità della pista per autocarri che da Galcaio stessa va ad Obbia.

Oltre gli esemplari, i quali furono catturati tutti durante la notte, furono riportati anche parti di nidi, uova, larve, una serie di fotografie ed annotazioni, un ricco materiale insomma, il quale mi venne affidato per lo studio dal Prof. Giuseppe Scortecci che ringrazio vivamente.

Gli esemplari, i quali hanno una lunghezza massima di settanta millimetri, toccata dalla femmina dell'uadi Dudo, presentano con asso-

luta costanza lo spazio interorbitale nettamente più largo delle palpebre superiori, il timpano più piccolo dell'orbita, le due dita interne della mano completamente libere, e le due esterne collegate da membrana solo alla base, le parti superiori del corpo cosparse di deboli, piccoli, irregolari rilievi ghiandolari.

La colorazione del loro corpo è biancastra uniforme nelle parti inferiori, biancastra con deboli disegni grigi nelle inferiori. Si tratta di una sbarretta irregolare che traversa le palpebre e la fronte, di due irregolari strisce longitudinali le quali decorrono lungo i lati del dorso, di deboli fasce trasversali sugli arti, di una striscia che dalla spalla, traversando il timpano, giunge sino all'occhio. Strisce, fasce, sbarre sono fatte da un insieme di punti scuri, più o meno vicini l'uno all'altro, che danno l'impressione di un grigio chiaro. Fa eccezione il maschio di El Murr il quale ha tinta molto scura su tutte le parti superiori e laterali; essa però subentrò alla colorazione chiara naturale, dopo che l'esemplare, da vivo, fu tenuto a lungo chiuso in un sacchetto di tela.

Sui nidi dei Chiromantidi in genere sono state pubblicate varie note di cui si troverà un elenco sommario alla fine del lavoro, ma una sola riguarda *Chiromantis petersi petersi,* e nulla si sa di *Chiromantis petersi kelleri,* diffuso in zona poverissima di acqua e, in talune parti (Mudug e Migiurtinia) addirittura a carattere semi desertico. Ritengo sicchè opportuno riferire tutte le notizie comunicatemi, e le osservazioni che ho potuto fare sul materiale riportato.

Un primo gruppo di cinque nidi fu trovato a sera inoltrata il 16 ottobre nello uadi Dudo, nel cui letto stagnavano numerose pozze d'acqua. Essi erano tutti sulla sponda meridionale dello uadi e tutti in piena esposizione, tanto da poter essere colpiti dal sole per varie ore al giorno. Avevano forma e dimensioni diverse. Tre nidi, irregolarmente emiferici e aventi diametro variabile da quindici a venticinque centimetri, erano attaccati a rocce lambite dall'acqua, e ad un'altezza di cinquanta, settanta, novanta centimetri dalla superficie liquida. Due, sub sferici, misuranti una dozzina di centimetri di diametro, erano stati preparati sull'erba, nel punto in cui la ripa bassissima confinava con l'acqua. Tutti i nidi avevano la superficie esterna dura, elasticissima, resistente; insomma la parte esterna della massa spumosa a contatto con l'aria si era indurita, formando come una pellicola spessa meno di un millimetro, la quale risultò essere completamente impermeabile.

I nidi furono aperti e nei più grandi vennero trovate centinaia di

uova di colore giallo cromo vivo; nei più piccoli ne furono rinvenute in numero un po' minore ma sempre alto. Si ricorderà a questo punto che i nidi di altre specie contengono da cento a centocinquanta uova soltanto. Le uova erano per la maggior parte addensate al centro della massa spumosa, ma si trovavano in buon numero anche alla periferia della massa, sino a un centimetro di distanza dalla superficie. Insieme con le uova c'erano nei nidi numerose larve alloggiate in minuscole cavità tra le bolle di aria, in cui era raccolta una modestissima quantità di liquido evidentemente frutto della fluidificazione della massa causato dai vivacissimi movimenti delle larve stesse. In uno dei nidi (vedi la acclusa fotografia) la fluidificazione era avvenuta specialmente verso la parte bassa interna, ed il liquido scolava lungo la parete rocciosa, trascinando con se alcune larve.

Pezzi di nidi contenenti uova e larve furono tolti dalle rocce e introdotti in vasetti con formalina. Parte della massa spumosa si dissolse, ma parte giunse in buone condizioni nell'Istituto di Zoologia insieme con le uova e le larve.

Il 17 ottobre all'alba, un sesto nido, avente una ventina di centimetri di diametro, fu trovato sulle rocce al di sopra dell'acqua. Costruito evidentemente durante la notte, esso aveva anche la superficie molle e delicata al pari della massa interna. A sera tuttavia presentava al pari degli altri la parte superficiale dura, elastica, resistentissima. Nel suo interno c'erano varie centinaia di uova di un acceso giallo cromo come in tutti gli altri.

Nessun Chiromantide venne visto sui nidi. La femmina della quale è stato accennato in precedenza, e i cui ovari contengono molte piccolissime uova non giunte a maturazione, fu catturata nell'acqua sotto una parete rocciosa. Alcuni individui furono visti tra l'erba durante la notte, lontano dai nidi.

Un nido isolato, di forma irregolare, assai grande (oltre venticinque centimetri di diametro) fu trovato il giorno 22 ottobre in località El Murr. Con tale nome è indicato un luogo a pochi chilometri di ditanza dal villaggio di Gardo, contraddistinto dalla presenza di numerose, alte acacie, e da vegetazione erbacea abbondante. Il nido era stato preparato in mezzo all'erba secca, in piena esposizione, e dove l'acqua mancava, come d'altronde mancava in tutta la zona di El Murr, per quanto il giorno precedente fosse caduta un po' di pioggia. Il nido, come quelli dell'uadi Dudo, aveva la parte superficiale indurita e nella massa spumosa interna alloggiava centinaia di uova giallo cromo vivo. Non c'erano larve.

Un gruppo di nidi, una diecina, fu trovato il 31 ottobre su alberelli di acacia in una località a cento chilometri ad oriente di Galcaio dove furono catturati i quattro maschi ai quali è già stato accennato. La zona aveva carattere sub desertico, ed il terreno sul quale crescevano le piante era aridissimo. Sub sferici o di forma irregolare, aventi un diametro di presso a poco una quindicina di centimetri, i nidi erano attaccati a rami spinosi orizzontali o ai tronchi, a una distanza variabile da una cinquantina di centimetri ad un metro dal suolo. La loro superficie esterna era dura e la parte interna molle, viscida. Alcuni nidi furono aperti, ed in ognuno furono trovate alcune centinaia di uova di colore giallo cromo vivo, ma non larve. Come in quelli dell'uadi Dudo e di El Murr, le uova stavano non solo nella parte centrale, ma anche nella periferica.

Le uova comprese nella massa di spuma e che sono sempre ben separate l'una dall'altra, hanno un diametro di due millimetri; sono quindi più piccole di quelle di *Chiromantis rufescens* (Gunther), che secondo il Noble hanno un diametro di due millimetri e mezzo. Esse sono in stato di sviluppo diverso anche in uno stesso nido, e ciò probabilmente è in relazione con la temperatura alla quale sono assoggettate e che, come ovvio, non è uguale nei vari punti dalla massa spumosa.

Le larve trovate insieme con le uova hanno una lunghezza massima di sei millimetri e mezzo, di cui quattro spettanti alla coda che è assai sottile e termina in una punta piuttosto acuta. Tali larve sono in stato assai arretrato di sviluppo; hanno gli occhi appena abbozzati, presentano deboli abbozzi di branchie esterne, mancano di organi adesivi all'estremità del muso, non hanno né bocca né ano, e sono quasi compiutamente prive di pigmento. Anche quelle dello uadi Dudo trovate nella colata rasente la parete, non sono in stadio di sviluppo più avanzato, segno evidente che la fuoriuscita dal nido avviene prima ancora che abbiano acquistato la capacità di nutrirsi con materie prese del libero ambiente.

In tutti i lavori riguardanti la riproduzione dei Chiromantidi è detto che i nidi vengono costruiti su alberi, su piante arbacee, su rocce al di sopra dell'acqua. Singolare perciò è il fatto di aver trovato nidi in luoghi dove non solo non c'era acqua ma che avevano i caratteri del sub deserto. Si allude ai nidi di El Murr e a quelli a cento chilometri a oriente di Galcaio. Evidentemente questi Polipedatidi della Somalia centrale e settentrionale, i quali, come non pochi altri delicatissimi anuri della zona, ad esempio *Kassina* e *Megalixalus* possono essere

considerati relitti di un'epoca non lontana in cui il settentrione della penisola dei somali era assoggetato a condizioni climatiche migliori delle attuali, sono spinti all'opera della riproduzione non dalla presenza di depositi di acqua, ma dal forte aumento di umidità dell'aria e dall'abbassamento della temperatura che si verificano poco prima delle piogge. Tutti i Chiromantidi oggetto della presente nota furono catturati infatti nei pressi dei nidi alla fine dell'ottobre ed all'inizio del novembre, cioè proprio nell'imminenza delle piogge. Stando ai fatti, si potrebbe anche supporre che in ambiente sub desertico, i Chiromantidi sanno scegliere con estrema accortezza i luoghi ove, con la caduta delle piogge l'acque si raccoglie e permane per un certo periodo di tempo. Secondo le informazioni comunicatemi infatti, tre giorni dopo che il nido di El Murr era stato individuato, la zona venne beneficate dalle piogge ed El Murr stessa divenne un acquitrino; ed il luogo a cento chilometri da Galcaio, dove il 31 ottobre erano stati catturati individui adulti e visti nidi, il giorno tre novembre, in seguito a violente piogge, fu invaso dalle acque.

BIBLIOGRAFIA

CALABRESI E., Anfibi e Rettili raccolti nella Somalia dai Proff. G. Stefanini e Puccioni (Gennaio-Luglio 1954), Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano, Vol. LXVI, Fasc. I-II, 1927, pp. 14-60.

LOVERIDGE A., Scientific results of an expedition to rain forest regions in Eastern Africa. VII. Amphibians, Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard College, Cambridge, Mass., Vol. LXXIX, N. 7, 1936, pp. 369-430.

NOBLE G. K., Contributions to the herpetology of the Belgian Congo based on the collection of the American Museum Congo expedition, 1909-1915. Part III. Amphibia, Bull. Am. Mus. Nat. Hist., New York. Vol. XLIX, 1923-1924, pp. 147-347.

NOBLE G. K., The biology of the Amphibia, Dover, 1931, pp. 1-577.

PARKER H. W., Two collections of Reptiles and Amphibians from British Somaliland, Proc. Zool. Soc. London, 1932, pp. 335-367.

ROSE W., The Reptiles and Amphibians of Southern Africa, Maskew Miller, Cape Town, 1950, pp. 1-368.

SCORTECCI G., Anfibi della Somalia Italiana, Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Milano, Vol. LXXII, 1933, pp. 1-70.

SCORTECCI G., I nidi di *Chiromantis petersi* Boulg., Riv. Biol. Col., Roma, Vol. V, Fasc. I-II, 1942, pagg. 7-12.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA VI

Fig. 1. — Femmina di *Chiromantis petersi kelleri* catturata nello uadi Dudo.

Fig. 2.*— Embrioni di *Chiromantis petersi kelleri* in fase avanzata di sviluppo.

Fig. 3.*— Larva di *Chiromantis petersi kelleri* poco dopo l'uscita dall'uovo.

TAVOLA VII

Fig. 1. — Nido di *Chiromantis petersi kelleri* sulle rocce dello uadi Dudo. E' visibile sotto il nido la colata del liquido derivante dalla fluidificazione della parte bassa della massa spumosa.

Fig. 2.*— Uova in vario stato di sviluppo fotografate nella massa spumosa.

Fig. 3. — Nido di *Chiromantis petersi kelleri* costruito in mezzo all'erba secca nella zona di El Murr.

(*) Foto A. Margiocco.

Fig. 1

Fig. 2

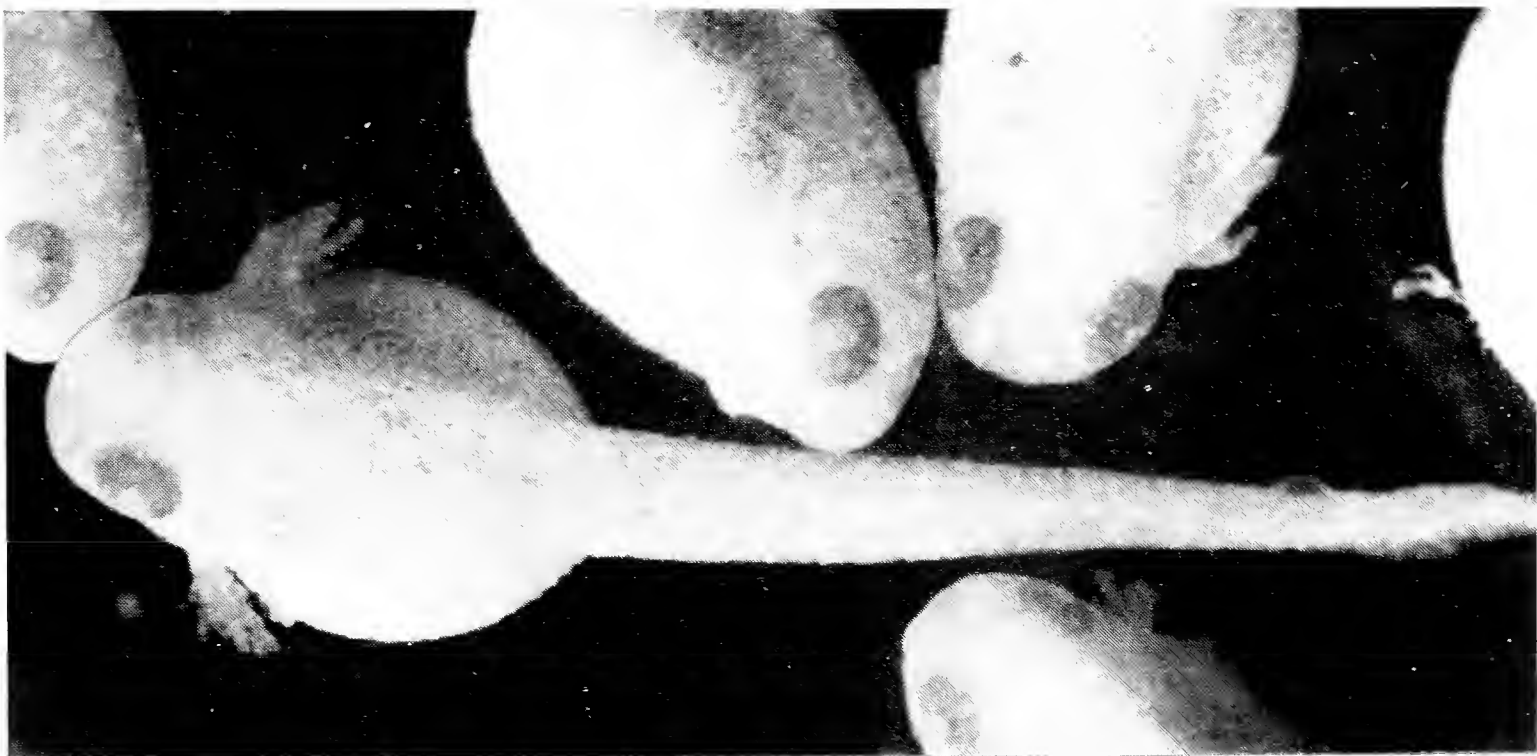



Fig. 3

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Soci possono essere in numero illimitato: *annuali*, *vitalizi*, *benemeriti*.

I *Soci annuali* pagano L. 2000 all'anno, *in una sola volta, nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti in Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli Atti e le Memorie della Società e la Rivista *Natura*.

Chi versa Lire 20 000 una volta tanto viene dichiarato *Socio vitalizio*.

Sia i soci *annuali* che *vitalizi* pagano una quota d'ammissione di L. 500.

Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno contribuito alla costituzione del capitale sociale o reso segnalati servizi.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio annuale o vitalizio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

Le rinuncie dei Soci *annuali* debbono essere notificate per iscritto al Consiglio Direttivo almeno tre mesi prima della fine del 3° anno di obbligo o di ogni altro successivo.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Tutti i Soci possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, purchè li domandino a qualcuno dei membri del Consiglio Direttivo o al Bibliotecario, rilasciandone regolare ricevuta e con le cautele d'uso volute dal Regolamento.

Gli Autori che ne fanno domanda ricevono gratuitamente *cinquanta* copie a parte, con *copertina stampata*, dei lavori pubblicati negli *Atti* e nelle *Memorie*, e di quelli stampati nella Rivista *Natura*.

Per la tiratura degli *estratti*, oltre le dette 50 copie, gli Autori dovranno rivolgersi alla Tipografia sia per l'ordinazione che per il pagamento. La spedizione degli estratti si farà in assegno.

INDICE DEL FASCICOLO II

Nel licenziare le bozze i Signori Autori sono pregati di notificare alla Tipografia il numero degli estratti che desiderano, oltre le 50 *copie concesse gratuitamente dalla Società.*
Il listino dei prezzi per gli estratti degli Atti *da pubblicarsi nel 1955 è il seguente:*

COPIE	25	30	50	75	100
Pag. 4	L. 600.–	L. 700.–	L. 1000.–	L. 1300.–	L. 1500.–
» 8	» 1000.–	» 1200.–	» 1500.–	» 1800.–	» 2000.–
» 12	» 1350.–	» 1500.–	» 1800.–	» 2300.–	» 2500.–
» 16	» 1500.–	» 1600.–	» 2000.–	» 2600.–	» 3000.–

NB. - La coperta stampata viene considerata come un $^1/_3$ di foglio.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono 8 *per ogni volume degli* Atti *o di* Natura.

Nel caso che il lavoro da stampare richiedesse un maggior numero di pagine, queste saranno a carico dell'Autore. La spesa delle illustrazioni è pure a carico degli Autori.

I vaglia in pagamento delle quote sociali devono essere diretti esclusivamente al **Dott. Edgardo Moltoni**, *Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano.*